Chir. 132. gda

LEHMANN'S MEDICIN. HAND-ATLANTEN.

Bd. VIII

Fracturen und Luxationen

von

H. Helferich

4. Auflage

MÜNCHEN

VERLAG von J. F. LEHMANN.

Chir. 132 gda Helferich

Lehmann's med. Handatlanten nebst kurzgefassten Lehrbüchern.

Bisher sind erschienen:

Bd. I. **Atlas und Grundriss der Lehre vom Geburtsakt und der operativen Geburtshilfe.** In 126 farbigen Abbildungen von Dr. O. Schäffer, Privatdocent an der Universität Heidelberg. IV. vielfach erweiterte Auflage. Preis eleg. geb. M. 5.—

Bd. II. **Atlas der Geburtshilfe.** II. Teil: **Anatomischer Atlas der geburtshilflichen Diagnostik und Therapie.** Mit 145 farbigen Abbildungen und 272 S. Text, von Dr. O. Schäffer. Preis M. 10.—

Bd. III. **Atlas und Grundriss der Gynäkologie,** in 172 farbig. Abbildgn. und 279 Seiten Text, von Dr. O. Schäffer. Preis M. 10.—

Bd. IV. **Atlas der Krankheiten des Mundes, der Nase und des Nasenrachenraumes.** In 64 colorierten Abbildungen dargestellt von Dr. med. L. Grünwald. Preis eleg. geb. M. 6.—

Bd. V. **Atlas und Grundriss der Hautkrankheiten.** In 63 farb. Tafeln herausgeg. von Prof. Dr. Mraček, Wien. Preis geb. M. 14.—

Bd. VI. **Atlas und Grundriss der Syphilis und der venerischen Krankheiten.** Mit 71 farb. Taf. Herausg. v. Prof. Dr. Mraček, Wien. Preis geb. M. 14.—

Bd. VII. **Atlas und Grundriss der Ophthalmoscopie und ophthalmoscopischen Diagnostik.** Mit 138 farbigen u. 6 schwarzen Abbildungen. Herausgegeben von Prof. Dr. O. Haab in Zürich. II. vielfach erweiterte Auflage. Preis eleg. geb. M. 10.—

Bd. VIII. **Atlas und Grundriss der traumatischen Frakturen und Luxationen.** Mit 200 farbigen und 137 schwarzen Abbildungen. Von Prof. Dr. Helferich in Greifswald. IV. umgearbeitete und vermehrte Auflage. Preis eleg. geb. M. 12.—

Bd. IX. **Atlas des gesunden und kranken Nervensystems** nebst Abriss der Anatomie, Pathologie und Therapie desselben. Von Dr. Ch. Jakob. Mit einer Vorrede von Prof. Dr. Ad. v. Strümpell. Preis M. 10.—

Bd. X. **Atlas und Grundriss der Bakteriologie und bakteriolog. Diagnostik.** Mit 558 in 15fachem Farbdruck ausgeführten Originalbildern. Von Prof. Dr. K. B. Lehmann und Dr. R. Neumann in Würzburg. Preis eleg. geb. M. 15.-

Bd. XI./XII. **Atlas und Grundriss der pathologischen Anatomie.** In 120 farb. Tafeln. Von Prof. Dr. O. Bollinger. 2 Bde. Preis eleg. geb. je M. 12.—

Bd. XIII. **Atlas u. Grundriss der Verbandlehre** v. Professor Dr. A. Hoffa in Würzburg. In 128 Tafeln. Preis eleg. geb. M. 7.—

Bd. XIV. **Atlas und Grundriss der Kehlkopfkrankheiten.** In 44 farb. Tafeln. Von Dr. L. Grünwald. Preis eleg. geb. M. 8.-

Bd. XV. **Atlas und Grundriss der internen Medicin und klin. Diagnostik.** In 68 farb. Tafeln. Von Dr. Chr. Jakob. Preis eleg. gb. M. 10.—

Bd. XVI. **Atlas und Grundriss der chirurgischen Operationslehre.** Von Docent Dr. O. Zuckerkandl in Wien. Mit 24 farb. Taf. u. 217 Text-Abbildungen. Preis eleg. geb. M. 10.—

Bd. XVII. **Atlas der gerichtlichen Medicin** v. Hofrat Prof. Dr. E. v. Hofmann in Wien. Mit 56 farbigen Tafeln und 193 Textabbildungen. Preis eleg. geb. M. 15.—

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN

Von

Lehmann's medicinischen Handatlanten

nebst kurz gefassten Lehrbüchern

sind in Vorbereitung und gelangen in nächster Zeit zur Ausgabe:

Band XVIII. **Atlas und Grundriss der äusseren Krankheiten des Auges.** In circa 80 farbigen Tafeln nach Original-Aquarellen des Malers Johann Fink von Prof. Dr. O. Haab in Zürich.
Preis eleg. geb. Mk. 10.—.

Bd. XIX. **Atlas und Grundriss der Unfallheilkunde.** Circa 48 farbige Tafeln, 200 Textabbildungen, und ca. 25 Bogen Text. Von Dr. Ed. Golebiewski in Berlin.
Preis eleg. geb. ca. Mk. 10.—

Bd. XX. **Atlas und Grundriss der orthopädischen Chirurgie** Circa 100 Abbildungen. Von den Docenten Dr. Lüning und Schulthess in Zürich. Preis eleg. geb. ca. Mk. 10.—

Bd. XXI. **Atlas und Grundirss der normalen und pathologischen Histologie nebst einem Anhang über path.-histolog. Technik.** Ca. 64 farb. Tafeln, zahlr. Textabb., reicher Text. Von Prof. Dr. O. Bollinger und Privatdocent Dr. H. Dürk.
Preis eleg. geb. ca. Mk. 10.—

Bd. XXII. **Atlas und Grundriss der allgem. Chirurgie** von Dr. A. Hoffa. In ca. 200 Abbildungen.
Preis geb. ca. Mk. 10.—

Bd. XXIII. **Atlas und Grundriss der Ohrenkrankheiten.** In ca. 120 farb. Abbildungen.
Preis eleg. geb. ca. Mk. 8.—

Geburtshülfliche Taschen-Phantome.

Von **Dr. K. Shibata.**

Mit einer Vorrede von **Prof. Dr. Franz v. Winckel.**

16 Seiten Text. Mit 8 Text-Illustrationen, zwei in allen Gelenken beweglichen Früchten und einem Becken.

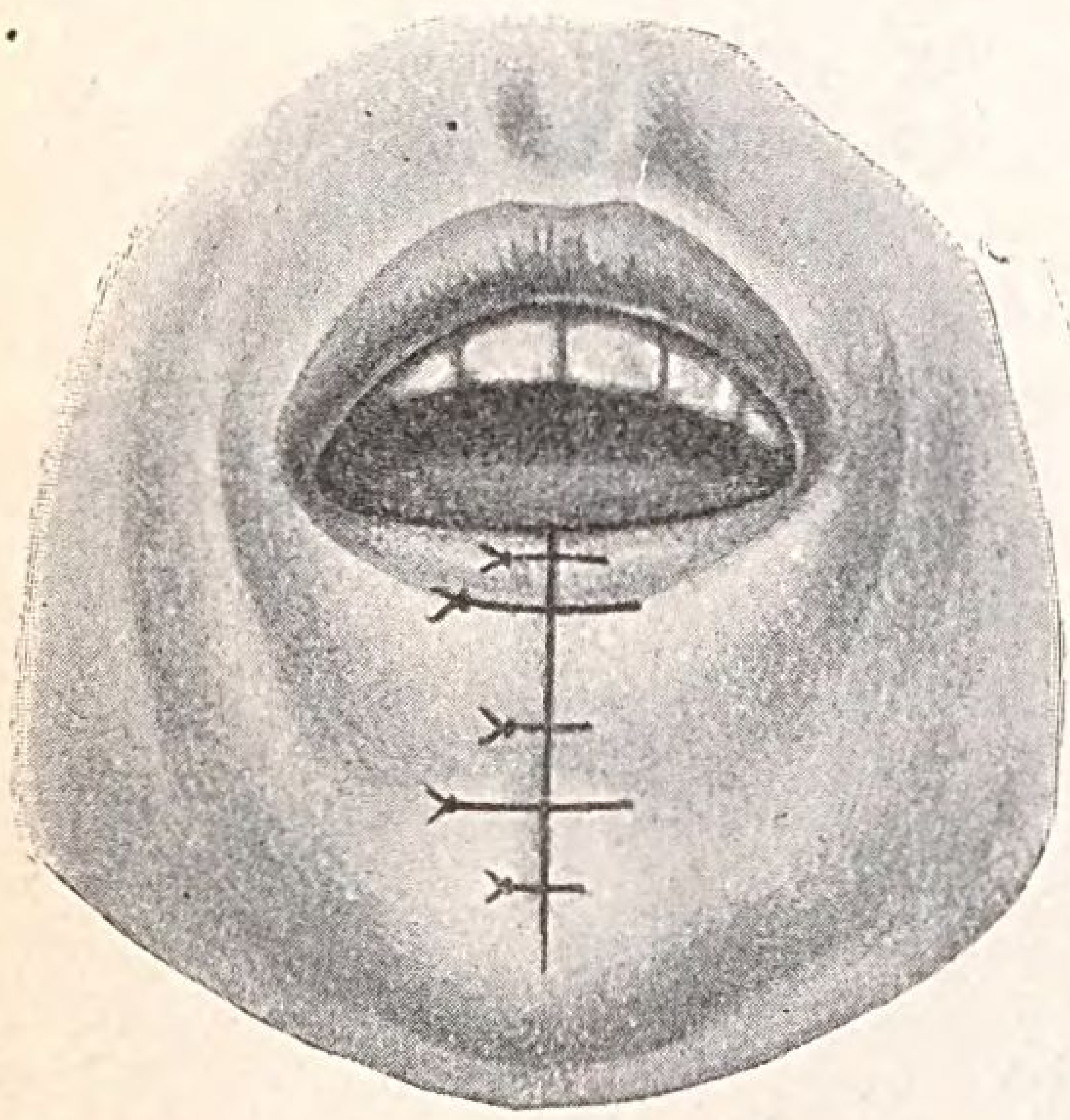
Vierte, vielfach vermehrte Auflage. Preis elegant geb. Mk. 3.—

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

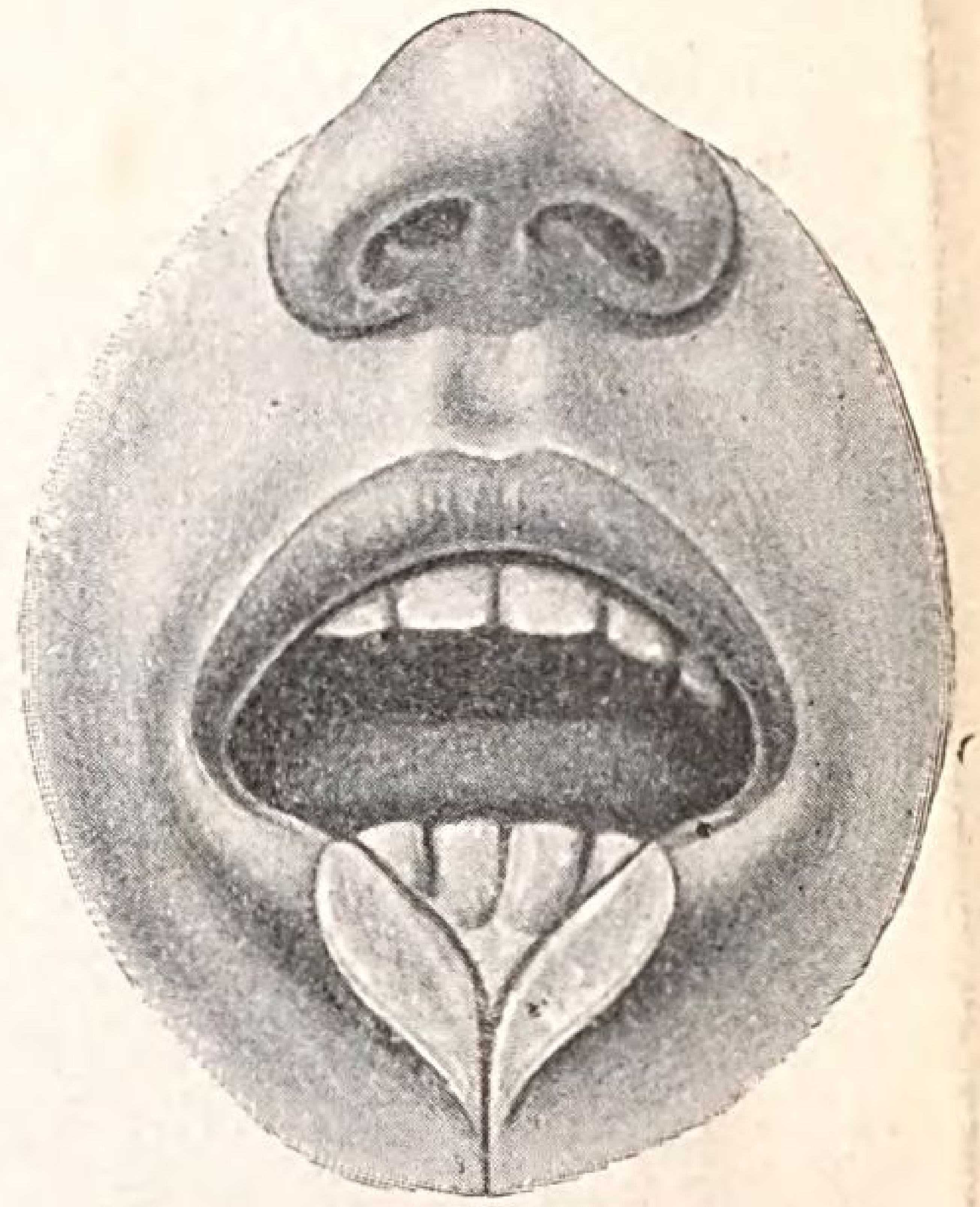
Lehmann's medicinische Handatlanten.

Band XVI.

Atlas und Grundriss



der



chirurgischen Operationslehre

von

Dr. Otto Zuckerkandl

Privatdozent an der Universität Wien.

24 farbige Tafeln nach Originalaquarellen des Malers
Bruno Keilitz.

217 schwarze Abbildungen meist auf Tafeln. 27 Bog. Text.

Preis eleg. geb. M. 10.—

Dieses herorragend instruktive Werk des bekannten Wiener Chirurgen schliesst sich würdig an Professor Helferich's Atlas der Frakturen und Professor Hoffa's Verbandlehre an und hat sich gleich diesen Bänden aus den medicinischen Handatlanten in kürzester Zeit nicht nur bei den Studierenden als unentbehrliches Lehrbuch, sondern auch bei den praktischen Aerzten als hochgeschätztes Nachschlagewerk eingebürgert.

LEHMANN'S MEDICIN.
HANDATLANTEN.
BAND VIII.

ATLAS UND GRUNDRISS
DER TRAUMATISCHEN
FRAKTUREN UND LUXATIONEN

VON

PROF. DR. H. HELFERICH
IN GREIFSWALD.

MIT 68 TAFELN UND 137 FIGUREN IM TEXT

VON Maler B. KEILITZ.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage.

MÜNCHEN.
Verlag von J. F. Lehmann.
1898.

Das Recht der Uebersetzung bleibt vorbehalten.

Lithographie & lithographischer Druck von *Fr. Reichhold*,
Satz und Druck des Textes von *Kastner & Lossen*.
Papier von *O. Heck*,
Einbände von *L. Beer*,
sämtliche in München.

Vorwort zur ersten Auflage.

Der vorliegende Atlas und Grundriss soll den Studierenden die Einführung in das wichtige Gebiet der Lehre von den Frakturen und Luxationen erleichtern und Aerzten in der Praxis ein brauchbarer Ratgeber sein. Es war mein Bestreben, etwas praktisch Nützliches zu geben und zugleich das Verständnis für die einschlägigen Fragen, namentlich in anatomischer Hinsicht, zu fördern.

Den äusseren Anstoss gab Herr Buchhändler J. F. Lehmann, und ich ging auf seinen Vorschlag gern ein. Einmal freute ich mich, die im Laufe der Jahre gesammelten Präparate und Zeichnungen bei dieser Gelegenheit zu verwenden; dann war es mir erwünscht, zur allgemeineren Verbreitung nützlicher Kenntnisse mitzuhelfen auf einem Gebiet, auf welchem viel geschadet werden kann, und welches gerade jetzt infolge neuer sozialer Einrichtungen für die Gesamtheit der Aerzte von grosser Wichtigkeit ist.

Es mag ausdrücklich hervorgehoben werden, dass durch dieses Buch in keiner Weise ein Ersatz

für Studien in der Klinik oder in Specialkursen gegeben werden soll, sondern nur eine Ergänzung, welche sich an die Demonstrationen und Erklärungen des Lehrer anschliessen muss.

Der Atlas bietet mit mehr oder wenigen Ausnahmen nur Originalzeichnungen nach Präparaten, welche zum Teil frisch hergestellt wurden. Ich war bestrebt, den gegebenen Raum möglichst auszunützen und Abbildungen zu liefern, welche in theoretischer wie praktischer Hinsicht als charakteristisch und lehrreich gelten können. Von Herrn Dr. J. Trumpp, welcher die künstlerische Herstellung der Originalzeichnungen übernahm, bin ich dabei aufs beste unterstützt worden.

Die Präparate wurden zum Teil künstlich hergestellt und präpariert, wie ich es seit Jahren bei Gelegenheit des Operationskurses an der Leiche für eine grosse Zahl wichtiger Verletzungen zu thun pflegte. Manche Abbildungen zeigen Präparate, welche ich als Assistent von Herrn Geheimrat Thiersch an der Leipziger Klinik, dann in München und hier beobachtet habe; andere wurden mir seiner Zeit von Herrn Professor Bollinger und jetzt von meinem Kollegen Herrn Professor Grawitz aus den pathologisch-anatomischen Sammlungen in München und Greifswald in dankenswertester Weise zur Verfügung gestellt.

Da die den Tafeln gegenübergedruckte Erklärung mir nicht genügend erschien, entstand der „Grundriss“, welcher in einzelnen Abteilungen jedem Abschnitt des Atlas beigefügt ist. Das häufig Vorkommende, praktisch Wichtige ist ausführlicher, das Seltenere nur ganz kurz behandelt.

Möge das Buch einigen Nutzen stiften!

Greifswald, im Oktober 1894.

Dr. Helferich.

Vorwort zur dritten Auflage.

Die vorliegende neue Bearbeitung ist fast ein neues Buch geworden: Der „Grundriss“ ist durch Zusätze und neue Abschnitte erweitert, die Tafeln sind sämtlich neu, ebenfalls vielfach reicher ausgestattet und im Grundriss an der zugehörigen Stelle eingefügt, die Zahl der Abbildungen im Text ist sehr vermehrt.

Dem Herrn Verleger ist dafür zu danken, dass er keine Mittel sparte, um diese Neugestaltung des Buches in möglichst vollkommener Weise und einheitlich zu vollenden.

Der Zeichner und Kunstmaler Herr B. Keilitz hat in monatelanger, fleissiger Arbeit sämtliche Tafeln und die neuen Textbilder hier unter meinen Augen nach Originalpräparaten neu gefertigt.

Besonderen Dank schulde ich den Herren Kollegen Grawitz, Bostroem und Kümmell, welche mir wertvolle Präparate zur Verfügung stellten.

Der Text des Grundrisses ist mit Rücksicht auf die Aufgaben des praktischen Arztes bezüglich der Behandlung und Begutachtung von Verletzten revidiert und an vielen Stellen bereichert. Neue vorzügliche Arbeiten, welche wir Männern, die auf dem Gebiete der „Unfall-Heilkunde“ praktisch arbeiten, verdanken, sind eingehend berücksichtigt worden. Eine gewisse Ungleichheit der Bearbeitung wird der Fachgenosse auch in dieser Ausgabe konstatieren: die praktisch wichtigen und häufigeren Verletzungen sind eingehender behandelt.

Die Textbilder sind hauptsächlich der Erläuterung der therapeutischen Methoden gewidmet, die Tafeln dienen mehr zur Darstellung der anatomischen Befunde und der Symtome wichtiger Verletzungen. Bei der Lektüre des Buches sollte man die betreffenden Skeletteile immer zur Hand haben.

Klinisches Studium und Übung in Kursen kann und soll durch das Buch nicht ersetzt, wohl aber ergänzt werden.

Möchte es dazu helfen, dass Kenntnisse und Fertigkeiten auf diesem wichtigen Gebiete wachsen.

Greifswald, im Dezember 1896.

Dr. Helferich.

Inhalts-Verzeichnis.

Seite

I. **Allgemeines über Frakturen und Luxationen,** *deren Entstehung, Symptome (Dislokation) und Heilung.* Taf. 1—8.
Allgemeines über Frakturen 1
Die Erscheinungen eines frischen Knochenbruches 11
Die Untersuchung der Fraktur 17
Die Diagnose eines Knochenbruches 19
Verlauf und Heilungsvorgang der Knochenbrüche 21
Ueble Vorkommnisse bei Knochenbrüchen . . . 25
Prognose der Knochenbrüche 33
Therapie der Knochenbrüche 35
Allgemeines über Luxationen 48

II. **Frakturen des Schädels.** Tafel 9—15.
A. Frakturen des Schädeldaches 56
B. Frakturen des Schädelbasis 62
Verlauf und Prognose der Basisbrüche 68

III. **Verletzungen der Gesichtsknochen.** Taf. 16—17. 74

IV. **Frakturen und Luxationen der Wirbelsäule.** Tafel 18—20.
A. Frakturen der Wirbelsäule 82
B. Luxationen der Wirbelsäule 94

V. **Frakturen am Brustkorb,** Tafel 21 u. 22.
A. Frakturen der Rippen 97
B. Frakturen des Brustbeins 99

VI. **Frakturen und Luxationen der oberen Extremität.** Tafel 23—44.
Frakturen und Luxationen der oberen Extremität 101
1. Schlüsselbein 101
A. Die Frakturen des Schlüsselbeines 101
B. Luxationen des Schlüsselbeines 109
2. Schulterblatt 111
3. Schultergelenk 113
a) Luxatio humeri, nach vorn 114
1) Extension am leicht abducierten Arm 122

Seite

2) Rotationsverfahren nach Kocher . . 123
Modifikationen u. Komplikationen der Luxatio praeglenoidalis 126
b) Luxatio humeri nach unten 126
" " nach hinten 127

4. Oberarm 127
A. Frakturen am oberen Ende 127
a) Fraktur des collum anatomicum . . . 129
b) Fraktur am collum chirurgicum 131
c) Fractura transtubercularis 135
d) Traumatische Epiphysentrennung . . . 135
B. Frakturen der Humerusdiaphyse 139
C. Frakturen am unteren Ende des Humerus . 143
a) Der supracondyläre Bruch 146
b) Der Querbruch des eigentlichen Gelenkfortsatzes 148
c) Der äussere Schrägbruch 151
d) Der innere Schrägbruch 153
e) Bruch des Epicondylus medialis 154
f) Bruch des Epicondylus laterialis 154
g) Intraartikuläre Absprengung des Capitulum humeri 154
h) Längsbruch am unteren Humerusende . 155

5. Ellenbogengelenk 156
A. Luxationen 156
a) Luxatio antibrachii posterior 159
b) Luxatio antibrachii lateralis 160
c) Luxatio antibrachii anterior 162
d) Luxatio antibrachii divergens 163
e) Isolierte Luxation der Ulna 163
f) Isolierte Luxation des Radius 163
B. Instraartikuläre Verletzungen 164

6. Vorderarm 165
A. Fraktur beider Vorderarmknochen 165
B. Brüche der Ulna 171
a) Fractura olecrani 171
b) Fraktur des Processus coronoideus . . . 173
c) Fraktur der Ulna im oberen Drittel mit Luxation des Capitulum radii 175
d) Fraktur der Ulnadiaphyse 176
e) Fraktur des Processus styloideus der Ulna 177

C. Brüche des Radius 177
a) Fraktur des Radiusköpfchens 177
b) Fraktur der unteren Radiusdiaphyse . . 179
c) Fraktur der unteren Radiusdiaphyse . . 179
d) Die wahre Epiphysentrennung vom unteren Radiusende 193

Seite

D. Luxation im unteren Radio-Ulnargelenk . . 193
7. Handgelenk 193
8. Hand und Finger 194
A. Frakturen 194
B. Luxationen 194
a) Luxation im Intercarpalgelenke 194
b) Luxation in den Carpo-Metacarpalgelenken 195
c) Luxation in den Metacarpo - Phalangealgelenken 195
d) Luxation in den Interphalangeal - Gelenken 200

VII. **Frakturen und Luxationen der unteren Extremität.** Tafel 45—64 201
1. Becken 201
2. Hüftgelenk 206
A. Luxation nach hinten. L. postica s. retrocotyloidea 206
B. Luxation nach vorn. L. antica s. praecotyloidea 213
C. Seltene Luxationen im Hüftgelenk 215
3. Oberschenkel 215
A. Frakturen am oberen Femurende 215
a) Die Schenkelhalsbrüche 217
b) Traumatische Epiphysentrennung am oberen Femurende 229
c) Fraktur der Oberschenkels im Trochantergebiet 229
d) Fraktur des Femurschaftes unterhalb des Trochanters 230
B. Frakturen der Femurdiaphyse 231
C. Frakturen am unteren Femurende 244
a) Die supracondylären Femurbrüche (Fractura supracondylica) 244
b) Die traumatische Epiphysentrennung am unteren Femurende 246
c) Schrägbruch u. T-Bruch der Condylen . . 247
4. Kniegelenk 247
A. Luxation im Kniegelenk 247
B. Luxationen der Patella nach aussen . . . 249
a) Eine Verschiebung der Patella nach aussen 249
b) Eine vertikale Luxation der Kniescheibe . 250
c) Die vollständige Umdrehung der Kniescheibe 251
C. Frakturen der Patella 251
D. Andere interartikuläre Verletzungen im Kniegelenk 259
a) Absprengungen vom überknorpelten Femurende 259
b) Verletzung der Semilunarknorpel 260

Seite

5. Unterschenkel 262
A. Fraktur des Unterschenkels am oberen Ende 262
I. Isolierte Frakturen am oberen Ende der Tibia 262
a) Der Kompressionsbruch der Tibia an ihrem unteren Ende 262
b) Der Querbruch der Tibia an ihrem oberen Ende 263
c) Die traumatische Epiphysenlösung am oberen Ende der Tibia 264
d) Abriss der Tuberositas tibiae 264
II. Isolierte Fraktur am oberen Ende der Fibula 265
B. Fraktur des Unterschenkels im mittleren Teil 265
I. Fraktur beider Knochen im Bereich der Diaphyse 265
II. Isolierte Fraktur des Tibiaschaftes . . . 274
III. Isolierte Fraktur des Fibulaschaftes . . . 275
C. Fraktur des Unterschenkels am unteren Ende 275
I. Fraktur am unteren Ende beider Knochen . 275
a) Supramalleoläre Fraktur beider Unterschenkelknochen 275
b) Der typische Knöchelbruch 278
c) Doppelter Knöchelbruch 284
d) Epiphysenlösung am unteren Ende der Unterschenkelknochen 285
II. Isolierte Fraktur der Tibia an ihrem unteren Ende 285
III. Isolierte Fraktur der Fibula an ihrem unteren Ende 285
6. Fussgelenk 286
a) Luxationen im Talocrural-Gelenk 286
b) Luxationen im Talotarsalgelenk 286
c) Isolierte Luxatio tali 287
7. Der Fuss 288
A. Fraktur der Fusswurzelknochen 288
a) Fraktur des Talus 288
b) Fraktur des Calcaneus 289
c) Fraktur der übrigen Knochen 292
B. Luxationen 292
a) Luxation der Fusswurzelknochen 292
b) Luxation der Metatarsalknochen 293
c) Luxation der Zehen 293

Verzeichnis der Abbildungen.

Tafel I *Biegungsbrüche.* Fig. 1 a u. b. Tibia und Fibula der linken unteren Extremität.
Fig. 2 a, b. Künstlich erzeugter Unterschenkelknochenbruch.

„ II. *Torsionsbrüche.* Fig. 1 a, b. Torsionsbruch des Femurschaftes in seiner oberen Hälfte.
Fig. 2a, b. Künstlich erzeugter Torsionsbruch des Femur.

„ III. *Bruchformen durch Kompression, Riss und Zertrümmerung.*
Fig. 1a u. b Kompressionsbruch am oberen Tibiaende in Form eines Einkeilungsbruches.
Fig. 2. Exquisite Rissfraktur am Handende der Vorderarmknochen eines Erwachsenen.
Fig. 3. Zertrümmerung der Vorderarmknochen an ihrem Handende durch schwere Maschinengewalt.

„ IV. *Schussfrakturen.* Fig. 1. Schussverletzung des Tibiaschaftes.
Fig. 2. Schussverletzung des Femurschaftes.
Fig. 3a u. b. Lochschuss des Humerus in seinem oberen Ende.

„ V. *Dislokation der Bruchstücke.* Fig. 1 u. 2 zeigen das Präparat einer geheilten Femurfraktur.

„ VI. *Aufnahme mit Röntgenstrahlen.* Fig. 1. Linksseitige Humerusfraktur.
Fig. 2. Vorderarmbruch mit starker typischer Dislokation.

„ VII. *Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.* Fig. 1. Fraktur der Patella.
Fig. 2. Vorderarmbruch.

„ VIII. *Heilungsvorgang bei Knochenbrüchen, Callusbildung.* Fig. 1. Durchschnitt eines Humerus mit geheilter Fraktur.
Fig. 2. Durchschnitt einer Tibia mit winkelig geheilter Fraktur.
Fig. 3. Präparat von einem schweren komplizierten Bruch des Oberschenkels.

„ IX. *Frakturen des Schädeldaches.* Fig. 1. Schussverletzung von aussen und innen.

Fig. 2. Schwache Schusswirkung von aussen.
Fig. 3. Alte Fraktur des Schädeldaches mit Depression der Bruchstücke.

Tafel X. *Schussverletzung des Schädels.* Fig. 1 u. 2. Vordere u. hintere Seite eines mit einem deutschen Infanteriegewehr getroffenen Schädels.

XI. *Fraktur des Schädeldaches mit fortgesetzter Fraktur der Basis.*

„ **XII.** *Verchiedene Frakturen des Schädeldaches und der Schädelbasis.*
Fig. 1. Schädeldach mit Fissur im linken Scheitelbein.
Fig. 2. Fraktur der Schädelbasis.
Fig. 3. Durchschnitt durch die Schädelbasis an der Stelle des linken Kiefergelenkes.

„ **XIII.** *Fraktur der Schädelbasis durch Verletzung der Nasengegend.*

„ **XIV.** *Frakturen der Schädelbasis durch Kompression des Schädels.* Fig, 1. Schädelbasisbruch durch Kompression des Schädels in seiner Längsrichtung.
Fig. 2. Schädelbasisbruch in querer Richtung.

„ **XV.** *Schädelbruch mit Zerreissung der Arteria meningea media und fortgesetztem Bruch der Schädelbasis.* Fig. 1. Schädelhälfte, in welche die Richtung und Ausdehnung eines Schädelbruches eingezeichnet ist.
Fig. 2. Horizontaler Durchschnitt durch den Schädel mitsamt seinem Inhalt.

„ **XVI.** *Frakturen des Unterkiefers.* Fig. 1. Frischer Knochenbruch im Körper des Unterkiefers.
Fig. 2. Interessante Fraktur schräg durch den Körper des Unterkiefers und durch beide Gelenkfortsätze.
Eig. 3. Fraktur des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers.
Fig. 4. Hammond'sche Drahtschiene für Unterkieferbrüche.

„ **XVII.** *Luxation des Unterkiefers nach vorn.* Fig. 1. Doppel-Luxation des Unterkiefers.
Fig. 2. Normale Verhältnisse des Kiefergelenkes bei geschlossenem Munde.
Fig. 3. Normales Kiefergelenk bei geöffnetem Munde.

„ **XVIII.** *Fraktur* der *Halswirbelsäule mit Quetschung des Rückenmarkes.*

XIX. *Doppelter Kompressionsbruch der Wirbelsäule.*

„ **XX.** *Luxation der Halswirbelsäule.* Fig. 1a u. b. Einseitige Luxation der Halswirbelsäule.
Fig. 2a u. b. Doppelseitige Luxation der Halswirbelsäule.

„ **XXI.** *Rippenbrüche.* Fig. 1. Knochenbruch der 3. bis 10. Rippe rechterseits.
Fig. 1a. Horizontaldurchschnitt durch die 4. Rippe.

Fig. 2. Frisch geheilter Rippenbruch ohne Dislokation im Horizontaldurchschnitt, Callusbildung sehr deutlich.

Tafel XXII. *Rippenknorpelbruch und Sternalfraktur.* Fig. 1. Rippenknorpelbruch.

Fig. 2. Rippenknorpelbruch an der Grenze der knöchernen fünften Rippe.

Fig. 3. Fraktura sterni.

Fig. 4. Mit Dislokation geheilte Fraktur.

„ XXIII. *Schlüsselbeinbruch mit typischer Verschiebung der Fragmente.*

„ XXIV. *Luxation des sternalen Endes der Clavicula.* Fig. 1. Vorderansicht eines 57 jährigen Mannes mit Luxatio claviculae dextrae präesternalis.

Fig. 1a. Dieselbe Luxation am Skelett.

Fig. 1b. Luxatio claviculae retrosternalis.

XXV. *Luxation des acromialen Endes der Clavicula nach oben.*

„ XXVI. *Frakturen des Schulterblattes.* Fig. 1. Präparat einer Fractura colli scapulae.

Fig. 1a. Dasselbe am Lebenden.

Fig. 2 u. 2a. Präparat einer mehrfachen Fraktur des Körpers und der Crista des Schulterblattes.

„ XXVII. *Luxatio humeri subcoracoidea.*

„ XXVIII. *Luxatio humeri subcoracoidea; anatomisches Präparat.* Fig. 1. Skelettpräparat.

Fig. 2. Muskelpräparat.

XXIX. *Luxatio humeri subcoracoidea, anatomisches Präparat.*

„ XXX. *Repositions-Verfahren bei Luxatio humeri subcoracoidea.* Fig. 1. Abduktion des luxierten Armes.

Fig. 2. Rotation des Oberarmes nach aussen.

Fig. 3. Elevation des Armes.

Fig. 4. Vollendung der Reposition durch Einwärtsrotation.

„ XXXI. *Veraltete Luxatio subcoracoidea; Bildung einer neuen Pfanne an der Scapula, Usur des Caput humeri.* Fig 1. Betrachtung der beiden Knochen von vorne in der Luxationstellung.

Fig. 2. Darstellung der beiden Knochen, nebeneinander.

„ XXXII. *Fraktur des Humerus am Collum chirurgicum, starke Dislokation, Abduktion des Armes.* Fig. 1. Verhältnisse der Fraktur im anatomischen Präparat.

Fig. 2. Oberes Humerusende mit geheilter schwerer Fraktur.

„ XXXIII. *Frakturen am oberen Humerusende.* Fig. 1. Normales Präparat; Verlauf der Epiphysenlinie im frontalen Durchschnitt.

Fig. 2. Präparat einer Fract. colli chirurgici mit typischer Dislokation.

Fig. 3. Präparat einer geheilten Fraktur.

Fig. 4. Seitliche Ansicht eines Mannes mit Fraktur am Collum chirurgicum.

Tafel XXXIV. *Traumatische Epiphysentrennung am oberen Humerusende.* Fig. 1. Präparat eines jugendlichen Schultergelenkes.

Fig. 2. Junger Mann mit starker Wachstumstörung des rechten Oberarmes nach früherer traumatischer Läsion des Epiphysenknorpels.

„ **XXXV.** *Oberarmbrüche.* Fig. 1. Anatomisches Präparat der Oberarmgegend von aussen: Darstellung der Lage des Nervus radialis zum Knochen.

Fig. 2. Geheilte Fraktur des Humerusschaftes mit mässiger Dislokation.

Fig. 3. Fraktur am unteren Humerusende oberhalb der Epicondylen mit typischer Dislokation.

„ **XXXVI.** *Frakturen am unteren Humerusende.* Fig. 1 a u. b. Kindliche Knochen, durch schwere Maschinengewalt verletzt.

Fig. 2. Längsbruch des Humerus bis in das Ellenbogengelenk.

Fig. 3. Typischer Querbruch des Humerus oberhalb der Epicondylen.

Fig. 4. Schrägbruch mit Absprengung des Capitulum humeri und des Epicondylus externus.

„ **XXXVII.** *Valgus- und Varusstellung im Ellbogen nach Fraktur am unteren Humerusende.* Fig. 1. Alter Schrägbruch am unteren Humerusende mit Entstehung eines Cubitus valgus.

Fig. 1 a. Derselbe Befund am Lebenden.

Fig. 2. Alter Knochenbruch am unteren Humerusende mit Entstehung eines Cubitus varus.

Fig. 2 a. Cubitus varus am Lebenden nach Fraktur am unteren Humerusende.

„ **XXXVIII.** *Luxation des Vorderarmes nach hinten.* Fig. 1. Anatomisches Präparat einer Luxation nach hinten.

Fig. 2. Dieselbe Luxationsform am Lebenden.

„ **XXXIX** *Luxation des Vorderarmes nach aussen mit Abriss des Epicondylus medialis.* Fig. 1. Anatomisches Präparat dieser Luxation.

Fig. 2. Dieselbe Luxation am Lebenden.

Fig. 3. Knochenpräparat derselben Luxation, seitlich von aussen gesehen.

„ **XL.** *Frakturen des Vorderarmes in der Mitte.* Fig. 1. Dislokation der Fragmente bei Fraktura antibrachii.

Fig. 2. Vorderarmknochen mit geheilter Fraktur.

Fig. 3. Präparat einer Fraktur der Vorderarmknochen mit Nearthrose geheilt.

Tafel XLI. *Verschiedene Frakturen am Vorderarm und normale Epiphysenlinien.* Fig. 1. Präparat einer Fraktur der Vorderarmknochen, Verschmelzung des Callus beider Knochen an der Bruchstelle.

Fig. 2. Isolierte Fraktur des Radius oberhalb seiner Mitte und Einwirkung des Biceps auf die Stellung des oberen Bruchstückes.

Fig. 3 u. 3a. Knorpelige Epiphyse.

Fig. 4. Unteres Epiphysenende der Vorderarmknochen.

„ **LLII.** *Fraktur des Olecranon und des Processus coronoideus.* Fig. 1. Anatomisches Präparat einer Fractura olecrani.

Fig. 2. Aelteres Knochenpräparat einer Fract. olecrani.

Fig. 3. Durchschnitt einer ligamentös geheilten Fractura olecrani.

Fig. 4. Fraktur des Processus coronoideus.

„ **XLIII.** *Isolierte Luxation des Capitulum radii bei Fraktur der Ulna im oberen Drittel mit starker Dislokation der Fragmente.* Fig. 1. Anatomisches Präparat dieser typischen Verletzung.

Fig. 2. Dieselbe Verletzung am Lebenden.

Fig. 3. Knochenpräparat derselben Verletzung.

„ **XLIV.** *Typische Fraktur der unteren Radiusepiphyse.* Fig. 1. Anatomisches Präparat eines Radius mit typischer Fraktur.

Fig. 2. Dieselbe Fraktur am Lebenden.

„ **XLV.** *Typische Fraktur der unteren Radiusepiphyse.* Fig. 1. Präparat eines alten typischen Radiusephiphysenbruches, mit erheblicher Dislokation geheilt.

Fig. 2. Ein ganz analoges Präparat mit obiger Dislokation.

Fig. 3. Präparat mit künstlich hergestelltem Bruch.

Fig. 4. Dieselbe Fraktur am Lebenden.

Fig. 5. Zusammengehörige Vorderarmknochen, von der Volarseite gesehen.

„ **XLVI** u. **XLVII.** *Zur Differentialdiagnose der Frakturen und Luxationen am Handgelenk.* Fig. 1 u. 1 a. Infraktion beider Vorderarmknochen im unteren Abschnitt.

Fig. 2 u. 2 a. Fraktur der unteren Radiusepiphyse von der Seite.

Fig. 3 u. 3 a. Dorsale Luxation der Hand in dem Radiocarpalgelenk, künstlich.

Fig. 4 u. 4 a. Dorsale Luxation der Hand in den Carpo-Metacarpal-Gelenken der 4 Finger.

„ **XLVIII.** *Typische Luxation des Daumens.* Fig. 1. Anatomisches Präparat.

Fig. 2. Dieselbe Luxation am Lebenden.

„ **XLIX.** *Beckenbrüche.* Fig. 1. Schwerer Beckenringbruch.

Fig. 2. Schwerer Beckenringbruch durch die Pfanne.
Fig. 3. Fraktur der Darmbeinschaufel.

Tafel L. *Luxation des Oberschenkels nach hinten.* Fig. 1. Luxatio ischiadica.
Fig. 2. Anatomisches Präparat der Hüftgelenksgegend an der Hinterseite. Normale Verhältnisse.
Fig. 3. Luxatio iliaca, an dem anatomischen Präparat hergestellt.

„ **LI** u. **LII.** *Verschiedene typische Luxationsformen des Oberschenkels am Präparat und am Lebenden.* Fig. 1 u. 1 a. Luxatio ischiadica.
Fig. 2 u. 2 a. Luxatio iliaca.
Fig. 3 u. 3 a. Luxatio obturatoria.
Fig. 4 u. 4 a. Luxatio infra-pubica.

„ **LIII.** *Intracapsuläre (mediale) Schenkelhalsbrüche.* Fig. 1 a u. 1 b. Pseudarthrose an Stelle der intrakapsulären Fraktur.
Fig. 2 a u. 2 b. Einkeilung der intrakapsulären Fraktur.

„ **LIV.** *Extrakapsuläre (laterale) Schenkelhalsbrüche.* Fig. 1 a u. 1 b. Extrakapsuläre Fraktur des Schenkelhalses mit Einkeilung.
Fig. 2 a u. 2 b. Aeltere extrakapsuläre Fraktur des Schenkelhalses mit Einkeilung knöchern geheilt.

„ **LV.** *Auswärts-Rotation des Oberschenkels bei intrakapsulärer Fraktur des Schenkelhalses.*

„ **LVI.** *Verschiedene Frakturen des Oberschenkels.*

„ **LVII.** *Typische Dislokation bei Fraktur des Oberschenkels in der Mitte.*

„ **LVIII.** *Typische Dislokation der Bruchstücke bei Fractura femoris supracondylica.* Fig. 1. Abbildung eines künstlich hergestellten Leichenpräparates.
Fig. 1 a. Skelettpräparat in gleicher Stellung.

„ **LIX.** Fig. 1 u. 2. Normaler Verlauf der Epiphysenlinien am unteren Femurende und am oberen Ende von Tibia und Fibula.
Fig. 3 und 4. Traumatische Epiphysentrennung am unteren Femurende.
Fig. 5. Schrägbruch durch das untere Femurende.

„ **LX.** *Luxation der Kniescheibe.* Fig. 1. Präparat einer Luxation der Patella nach aussen.
Fig. 2. Präparat einer inneren vertikalen Luxation der Patella.
Fig. 3. Präparat einer vollständigen Umdrehungs-Luxation der Patella.
Fig. 4. Luxation der rechten Patella.

„ **LXI.** *Fraktur der Kniescheibe.* Fig. 1. Präparat eines typischen Querbruches der Patella.
Fig. 2. Präparat eines Querbruches der Patella allein.
Fig. 3. Dasselbe Präparat, vom Kniegelenk aus gesehen.

Tafel **LXII.** *Fraktur der Kniescheibe.* Fig. 1. Alter Querbruch der Patella.
Fig. 2. Frische doppelseitige Patellarfraktur.
Fig. 3 u. 4. Durch Bandmasse geheilte Querbrüche.
Fig. 5. Knöchern geheilter Sternbruch.
„ **LXIII.** Fig. 1. Aussprengung eines Knorpel-Knochenstückes von der Oberfläche des Condylus int. femoris.
Fig. 2. Ruptur des inneren Semilunarknorpels im Kniegelenk.
Fig. 3. Präparate von Kompressionsbruch am oberen Ende der Tibia.
Fig. 4. Fraktur der linken Tibia.
„ **LXIV.** *Unterschenkelfrakturen.* Fig. 1. Ungünstig geheilte Unterschenkelfraktur.
Fig. 2. Gute Heilung, Knochenpräparat.
Fig. 3. Visierlinie zur Bestimmung der korrekten Lage der Fragmente.
Fig. 4 u. 4 a Isolierte Fraktur der Tibia. Luxation der Fibula nach oben.
„ **LXV.** *Frakturen am unteren Ende des Unterschenkels.*
Fig. 1. Torsionsbruch des Unterschenkels.
Fig. 2. Torsionsbruch der Tibia.
Fig. 3. Supramalleolärer Bruch mit Heilung in Pes-valgus-Stellung.
Fig. 4. Supramalleolärer Bruch mit Deformität im Sinne eines Pes varus.
„ **LXVI.** *Typischer Knöchelbruch.* Fig. 1. Künstlich hergestelltes Präparat.
Fig. 2. Frontaler Längsdurchschnitt.
„ **LXVII.** *Knöchelbrüche.* Fig. 1. Normale Epiphysenlinien am unteren Ende von Tibia und Fibula.
Fig. 2. Deform geheilte Knöchelbrüche.
Fig. 3. Subluxation des Fusses nach hinten.
„ **LXVIII.** *Luxation des Fusses im Talocruralgelenk.* Fig. 1. u. 1 a. Luxation des Fusses nach hinten.
Fig. 2 u. 2 a. Luxation des Fusses nach vorn.

Allgemeines über Frakturen.

Wenn von Knochenbrüchen die Rede ist, so hat man vor allem diejenigen, welche durch eine äussere Gewalt entstanden sind (traumatische Frakturen) zu unterscheiden von jenen, welche ohne äussere Gewalt oder durch einen so geringen Grad einer solchen, dass er nicht hinreichen würde, einen gesunden Knochen zu brechen, zu stande gekommen sind (Spontanfrakturen).

Die Spontanfrakturen sind die Folge von Knochenbrüchigkeit, welche in der Regel durch Tumoren (Sarkome, metastatische Carcinome, Echinococcuscysten etc.), entzündliche Erkrankungen des Knochens (Osteomyelitische Nekrose ohne genügende Ladenbildung, Knochenabscess, tuberkulöse Caries, Syphilis, Rachitis, Osteomalacie etc.) oder durch Ernährungsstörungen des Knochens in Folge von Rückenmarksleiden (Tabes, Syringomyelie etc.) bedingt ist. Diese Spontanfrakturen gehören nicht in den Rahmen der folgenden Auseinandersetzungen.

Im folgenden handelt es sich nur um die traumatischen Frakturen gesunder Knochen.

Man unterscheidet komplicierte Knochenbrüche und nicht komplicierte, resp. einfache oder subkutane. Die Komplikation besteht in einer gleichzeitigen Verletzung der Haut und der Weichteile an der Bruchstelle des Knochens. In der Regel ist dadurch die Bruchstelle selbst offen gelegt und der Schädlichkeit der von aussen einwirkenden Infektionserreger ausgesetzt; auch nur eine geringe, nicht bis zur Bruchstelle reichende Haut- und Weichteilverletzung ist aber eine Komplikation im gleichen Sinne. Immer ist in diesen Fällen die antiseptische resp. aseptische Wundbehandlung nach den gültigen Regeln der Chirurgie

aufs strengste durchzuführen. Nur dann kann auf einen guten Verlauf dieser früher so gefährlichen offenen Knochenbrüche gerechnet werden. Die Behandlung derselben geschieht im übrigen natürlich nach den gleichartigen Prinzipien, wie die der subkutanen, mit dem Ziel, eine feste Heilung des gebrochenen Knochens mit möglichst geringer Verschiebung zu erreichen. Dass diese Aufgabe aber bei den komplicierten Knochenbrüchen eine viel schwerere ist, und dass man dabei zuweilen mit einem nicht ganz vollkommenen Heilungsresultat zufrieden sein muss, ist eine oft erfahrene Thatsache.

Da wir uns im Folgenden nicht weiter mit den komplicierten Knochenbrüchen beschäftigen, darf hier folgendes noch bemerkt werden: Wenn die komplicierte Fraktur einer konservativen Behandlung fähig erscheint, und nicht eine primäre Amputation des schwerverletzten Gliedes indiciert ist, so besteht die erste und wichtigste Aufgabe darin, mit allen Mitteln den aseptischen Zustand der komplicierenden Wunde zu erreichen. Zu diesem Zwecke ist gleich der erste Verband wie eine Operation (Narkose) zu gestalten. Wenn die Haut nur durch ein von innen durchspiessendes spitzes Knochenfragment verletzt wurde, ist die Aufgabe leichter, und meistens genügt die Desinfektion der Wunde und Wundgegend, Reposition der Knochenfragmente, anfangs Schienen-, später gut sitzender Gipsverband, (ev. in Narkose hergestellt), um ein gutes Resultat zu erzielen. Ist die Haut aber durch die Gewalt, welche die Fraktur erzeugte, verletzt, und eine grössere gequetschte, sogar beschmutzte Wunde vorhanden, so ist operative Freilegung aller Buchten und Taschen der Wunde, gründliche Reinigung und aseptische Tamponade der Wunde indiciert; die gleichzeitige mechanische Behandlung der Fraktur ist dann oft sehr schwierig.

Nach dem Grad der Knochentrennung an der Bruchstelle spricht man von vollständigen und unvollständigen Knochenbrüchen. Zu den letzteren gehört die Fissur (der Bruchspalt), welcher ohne Veränderung der äusseren Knochenform die Knochen durchzieht, und die Infraktion (die Einknickung), welche am häufigsten an den gebogenen Unterschenkeln rachitischer Kinder beobachtet wird, jedoch auch an den Röhren-

knochen Erwachsener und an platten Knochen vorkommt.

Bei den vollständigen Knochenbrüchen können die Bruchlinien einen sehr verschiedenen Verlauf haben; man unterscheidet daher Quer-, Schräg-, Längs-, Spiralbrüche; sind an der Bruchstelle kleine Knochenstückchen ganz abgesprengt, mit oder ohne Periostverbindung, so spricht man von einem Splitterbruch, ist dagegen an der Bruchstelle ein grösseres Knochenstück mit abgebrochen, so kann man von einem Stückbruch reden; auch mehrfacher Bruch ein und desselben Knochens (an seinem oberen, unteren Ende, in seiner Mitte) und endlich gleichzeitige Brüche mehrerer Knochen (Brüche paralleler Knochen am Vorderarm und Unterschenkel oder Brüche verschiedener, von einander entfernt liegender Knochen) kommen vor.

Nicht unwichtig ist es, ob ein Knochenbruch ein direkter oder ein indirekter ist. Man bezeichnet damit die Lage der Bruchstelle zu der Stelle der einwirkenden, den Bruch bedingenden Gewalt. Entsteht die Fraktur an der Stelle der Verletzung, wie z. B. an dem einen Schlag parierenden Vorderarm (Parierfraktur der Ulna), so handelt es sich um einen direkten Bruch. Entsteht aber bei einem Kinde durch Fall auf die Hand eine Fraktur der Clavicula oder ein Bruch am unteren Humerusende, so ist das ein indirekter Bruch. Da bei dem direkten Bruch die Erscheinungen der verletzenden Gewalt (Kontusion und dadurch Bluterguss) an der Frakturstelle selbst sich finden, so gelten die direkten Brüche im allgemeinen als etwas schwerere Verletzungen wie die indirekten.

Ein ganz wesentlicher Punkt ist noch das Vorkommen verschiedener Bruchformen in verschiedenem Lebensalter. Dass das mittlere Lebensalter der Erwachsenen das grösste Kontingent der mit Knochenbruch Verletzten stellt, ist begreiflich,

Tab. 1.

Biegungsbrüche.

Fig. 1 a, b. Tibia und Fibula der linken unteren Extremität eines 14jährigen Knaben (W. Kohn), welcher am 21. Nov. 1889 schwer verletzt wurde, indem er zwischen die Kammräder einer Dreschmaschine geriet. Beide Knochen sind von aussen her dargestellt; man sieht noch die Epiphysenlinien. Die Fraktur der Fibula ist am Präparat etwa 3 Finger breit höher als die der Tibia. Beide Knochen sind an der Bruchstelle so gebogen, dass an der Vorderseite ein vorspringender, an der Hinterseite ein einspringender Winkel entsteht. Die Biegung hat zunächst die Trennung an der konvexen Seite veranlasst, dann unter Bildung des typischen Keiles zur vollen Fraktur geführt; doch ist der Keil an der Tibia (an seiner unteren) und an der Fibula (an der oberen Begrenzung) nicht vollständig ausgesprengt. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2 a, b. Unterschenkelknochen von der Leiche eines Erwachsenen, an welcher mittelst des Osteoklasten von Rizzoli ein Knochenbruch *künstlich* hervorgebracht ist. Man erkennt auf den ersten Blick, dass es sich um einen Biegungsbruch handelt. An der Tibia ist ein expuisiter Schrägbruch entstanden. (Eigene Sammlung.)

weil dieses am meisten mit schwerer Arbeit beschäftigt, natürlich auch den dabei vorkommenden Gefahren und Unglücksfällen am meisten ausgesetzt ist. Um dieses statistische Verhältnis richtig zu berechnen, ist aber auch die Berücksichtigung der Bevölkerungszahl nach dem Lebensalter notwendig. Danach ergibt sich, dass Frakturen im Alter von 30—40 Jahren am häufigsten sind (15,4⁰/₀); ferner sind bei alten Leuten Knochenbrüche häufiger als bei Kindern; bei den letzteren im Alter bis zu 10 Jahren findet sich das Minimum. Das Vorkommen der Frakturen im höheren Alter ist zum Teil eine Folge der grösseren Knochenbrüchigkeit, welche durch die senile Atrophie des Knochengewebes bedingt ist (Verminderung der organischen Substanz im Knochen). Im jugendlichen Alter spielt das Vorhandensein der Knorpelfugen zwischen Diaphyse und Epiphysen eine grosse Rolle; daher kommt es häufig genug nicht zu eigent-

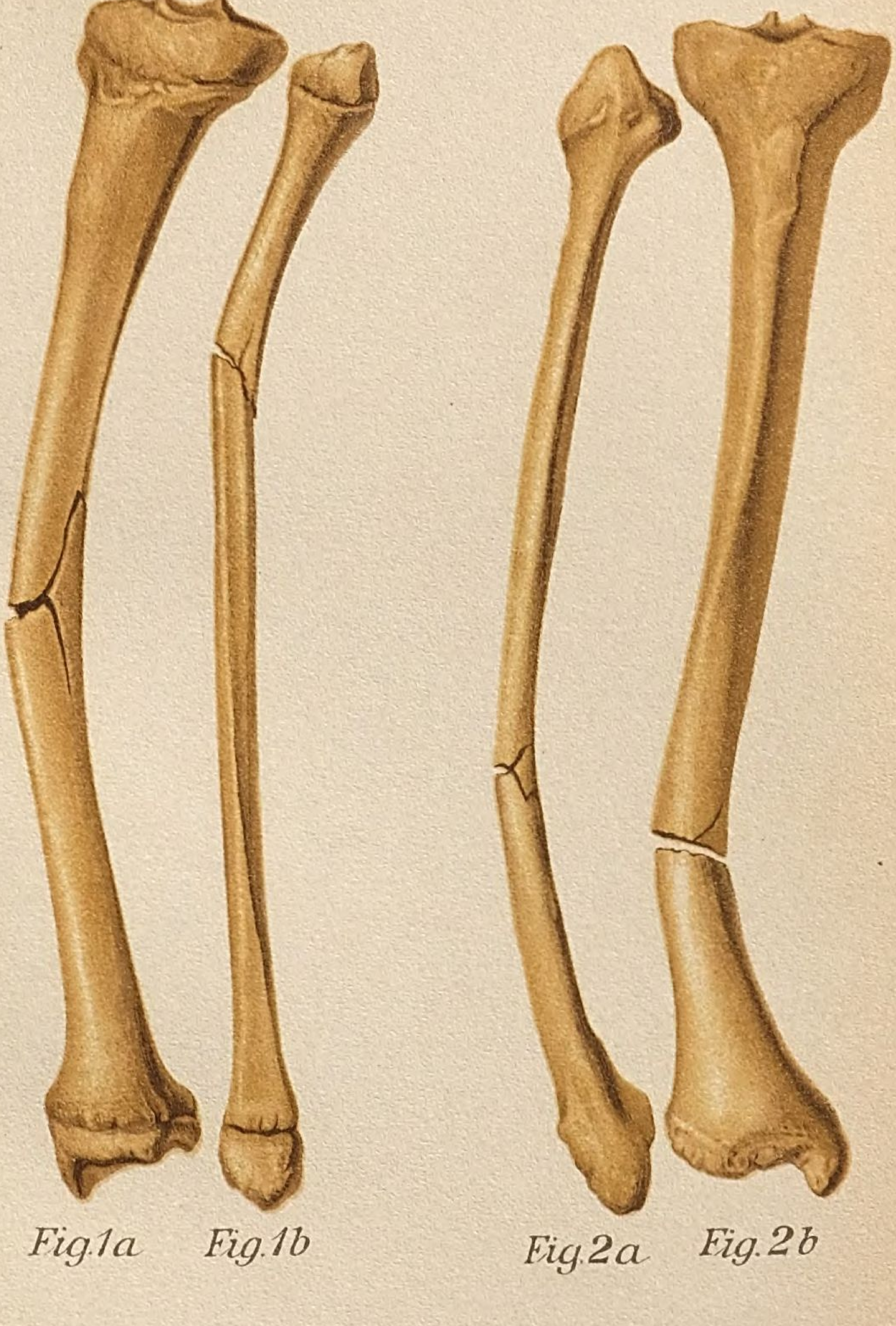


Fig. 1a Fig. 1b Fig. 2a Fig. 2b

lichen Frakturen der Röhrenknochen, sondern zu traumatischen Epiphysentrennungen (wie sie spontan bei entzündlichen Prozessen, besonders bei akuter Osteomyelitis, auch bei Syphylis vorkommen).

Wenn es sich darum handelt, den Mechanismus der Entstehung der Knochenbrüche zu schildern, so basiert die Darstellung auf dem Studium der zufällig gewonnenen Präparate und auf der künstlichen Herstellung solcher an der Leiche. Die Resultate, welche so erlangt sind, decken sich. Die meisten Bruchformen sind ohne besondere Mühe künstlich herzustellen; und bei vielen Frakturpräparaten ist man bei einiger Uebung und Aufmerksamkeit in der Lage, aus der Bruchform und der Gestalt der Fragmente den Mechanismus, d. h. die Art des Zustandekommens der Fraktur zu erkennen, was für den Gerichtsarzt unter Umständen wichtig sein kann.

Der **Biegungsbruch** (Tafel 1) entsteht durch Biegung eines Knochens über die Grenze seiner Elastizität hinaus. Dabei wird die sogen. relative oder Biegungsfestigkeit des Knochens überwunden; dies geschieht durch eine äussere senkrecht gegen die Längsachse des Knochens wirkende Gewalt. Gerade wie wenn ein Stab über das Knie gebogen und gebrochen wird und zuerst an der konvexen Seite einbricht, so ist es auch bei einem langen Röhrenknochen, welcher in gleicher Weise gebogen wird. In praxi kann das auf verschiedene Weise zu stande kommen, z. B. durch Belastung (Ueberfahren) eines in der Mitte hohl liegenden Knochens, durch Abbiegung eines an einem Ende befestigten Knochens. Ein solcher Biegungsbruch wird durch den Osteoklasten oder durch das einfache Abbrechen eines schwachen Knochens über der Tischkante hervorgebracht. — Ein Biegungsbruch kann auch entstehen, wenn die sog. Zerknickungs- oder Strebefestigkeit eines

Tab. 2.

Torsionsbrüche.

Fig. 1 a, b. Torsionsbruch des Femurschaftes in seiner oberen Hälfte, von einer 80jährigen Frau (A. Kainz) stammend. Der Bruch entstand durch Drehung des Körpers bei fixiertem Fuss. Man sieht den linken Oberschenkelknochen von vorn und exquisite Spiralrichtung der Bruchlinie. In *Fig. 1 b* sind die Fragmente nebeneinander (gewissermassen aufgeklappt) gezeichnet, so dass die Spiralform, der sehr spitze Schrägbruch und der eine längs verlaufende Schenkel der Bruchlinie erkennbar sind. (Eigene Beobachtung.)

Fig. 2 a, b. Künstlich erzeugter Torsionsbruch des Femur. Man erkennt die nach rechts oben aufsteigende Spirallinie und in *Fig. 2 b* das seitlich („aufgeklappt") gezeichnete *rhombische Bruchstück*; dieses ist durch zwei Längsbruchlinien, welche gegen die Spirallinie gerichtet sind, entstanden. (Eigene Sammlung).

Röhrenknochens beansprucht wird; hierbei wird der Knochen in der Längsrichtung gedrückt und gleichzeitig gebogen, und der Bruch erfolgt an der schwächsten, meistgebogenen Stelle, sobald die Grenze der Elastizität überschritten ist. Auch dieser

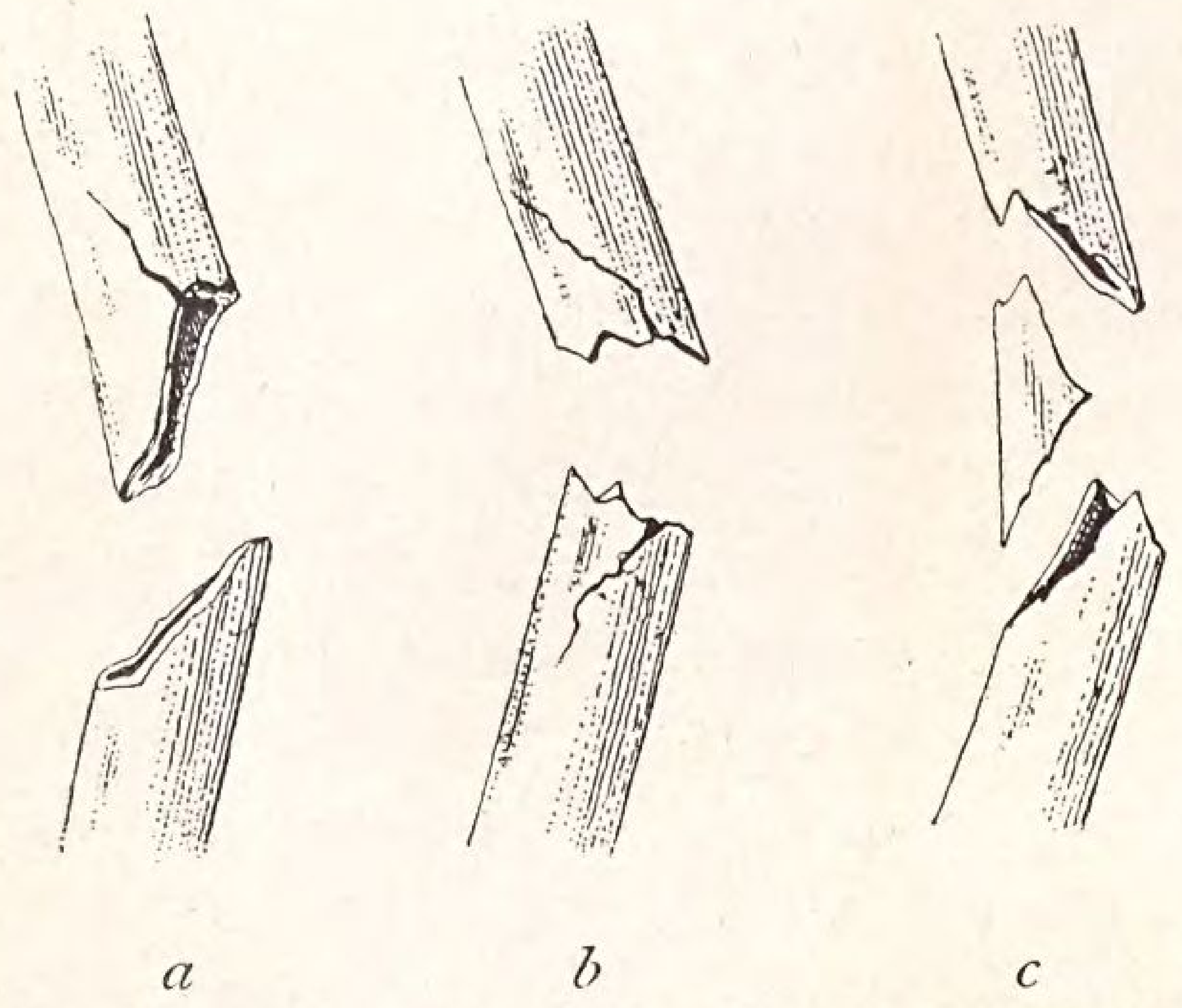


Fig. 1. Verschiedene Formen von charakteristischen Biegungsbrüchen:

a. Schrägbruch. *b.* Querbruch mit Fissuren. *c.* Schrägbruch mit Aussprengung eines keilförmigen Stückes.

Tab. 2.



Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 2a



Fig. 2b

Vorgang wird praktisch beobachtet, z. B. wenn nach einer Schussfraktur oder Torsionsbruch der Tibia die Fibula durch die Last des Körpers geknickt wird (vergl. z. B. Taf. 65, Fig. 1).

Die Form des Biegungsbruches ist sehr charakteristisch und an Knochenpräparaten gut kenntlich, was von gerichtlich medizinischer Bedeutung sein kann. An der konvexen Seite der Biegung entsteht ein Sprung, welcher in der Regel durch Aussprengen eines Keils zur Fraktur vervollständigt wird. Die Basis des vollständig oder unvollständig ausgesprengten, manchmal auch nur in Fissuren angedeuteten Keiles entspricht immer der konkaven Seite des gebogenen Knochens. Es ist leicht verständlich, dass durch den Biegungsmechanismus eine Fissur, eine Infraktion, eine Fraktur (sogar mit Aussprengung eines Bruchstückes) entstehen kann, und dass die Fraktur je nach der Ausbildung und Richtung des Keiles als Quer- oder Schrägbruch erscheint.

Man kann vielleicht noch einen besonderen **Abknickungs-** — oder **Abquetschungs-** — **Bruch** unterscheiden, welcher entsteht durch direkten seitlichen Druck auf das Ende eines übrigens fixierten Knochens, ohne dass dabei eine eigentliche Biegung an der Bruchstelle erfolgt; z. B. Fraktur der Fibula bei dem typischen Knöchelbruch durch den Druck des Talus. Hierbei wird die sog. Schub- oder Gleitungsfestigkeit des Knochens überwunden.

Der **Torsionsbruch** (Tafel 2) entsteht durch Drehung, indem die sogen. Drehungs- oder Torsionsfestigkeit eines Röhrenknochens überwunden wird. Eine solche zur Fraktur führende Drehung eines Knochens ist möglich bei Fixation des einen und Drehung des übrigen Knochenabschnittes. So kann bei feststehendem Körper durch Drehung des peripheren Gliedabschnittes oder in umgekehrter Weise bei fixierter Extremität durch

Tab. 3.

Bruchformen durch Kompression, Riss und Zertrümmerung.

Fig. 1 a und b. Kompressionsbruch am oberen Tibiaende in Form eines Einkeilungsbruches. Es ist das berühmte Präparat aus der Sammlung des patholog. Instituts in Giessen. Man sieht bei *Fig. 1 a* den Knochenteil von vorn und bei *Fig. 1 b* im frontalen Durchschnitt. Beide Abbildungen ergänzen sich und zeigen aufs deutlichste die durch die Condylen des Femur fortgepflanzte resp. ausgeübte Druckwirkung am oberen Tibiarande. Die Diaphyse ist förmlich eingetrieben in die nach allen Seiten auseinandergedrängten Bruchstücke des Epiphysenstückes.

Fig. 2. Exquisite Rissfraktur am Handende der Vorderarmknochen eines Erwachsenen. Die beiden Processus styloidei sind in einer zackigen Linie abgetrennt. Diese Knochentrennung ist das Produkt einer durch die Seitenbänder übertragenen plötzlichen Zugwirkung (Riss) bei Gelegenheit einer Maschinenverletzung der Hand. Der Abriss des Proc. styloideus ulnae ist unvollständig.

Fig. 3. Zertrümmerung der Vorderarmknochen an ihrem Handende durch schwere Maschinengewalt. Der 50jähr. Mann (Harloff) wurde am 21. Dez. 1891 verletzt, als er die Dampfmaschine bediente, dabei ausglitt und mit dem linken Arm in die Trommel geriet. Sofortige Amputation des Vorderarms wegen der Zerquetschung der Weichteile; Heilung der Operationswunde und eines gleichzeitig vorhandenen komplicierten Oberarmbruches. (Eigene Sammlung.)

Drehung des Körpers ein Torsionsbruch erfolgen. Der letztere Modus ist häufiger, indem z. B. ein solcher Bruch am Femur durch Drehung des fallenden Körpers bei fixiertem Fuss und Unterschenkel zu stande kommt. Den erstgenannten Modus verwenden wir, um einen Torsionsbruch an der Leiche künstlich zu erzeugen, indem gleichzeitig ein kurzer Hammerschlag auf die erwünschte Bruchstelle ausgeübt wird. Der Knochen bricht dann meistens in einer deutlichen Spirallinie. Die Spirallinie dieses Torsions- oder Spiralbruches ist in der Regel leicht erkennbar. Wenn der Knochen rechtsherum gedreht wird, so resultiert eine rechts gewundene



Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 2



Fig. 3

Spirale. Indem ausser der Spirallinie eine doppelte senkrechte Bruchlinie entsteht, kann ein rhombisches Stück mehr oder weniger vollständig ausgesprengt werden, welches für Torsionsfrakturen charakteristisch ist; die kurzen Seiten dieses rhombischen Bruchstückes sind Abschnitte der Spirallinie des Bruches. So kommt es zu spitzen Schrägbrüchen oder Längsbrüchen, gelegentlich auch zu Schrägbrüchen mit Längsfissuren. Obgleich die Torsionsbrüche wohl immer indirekte Brüche sind, so sind sie doch prognostisch ungünstig, wegen der spitzen, zur Verschiebung neigenden Fragmente, welche zuweilen die Haut perforieren (komplicierte Fraktur) und wegen ausgedehnter Blutergüsse.

Der **Kompressionsbruch** oder **Quetschungsbruch** (Tafel 3) entsteht durch äussere Gewalt, durch welche ein Knochen ein plötzliches Zusammenpressen erfährt. Das geschieht in der Regel durch Vermittelung eines anliegenden Knochens von grösserer Festigkeit. Erfolgt die Pressung in der Längsrichtung eines Röhrenknochens, so gibt es charakteristische Infraktionen am spongiösen Knochenende, auch Frakturen mit Einkeilung der Fragmente (Einkeilungsbruch), wobei das schmälere und kompakte Diaphysenstück in das voluminösere und spongiöse Epiphysenende eingekeilt ist), selten eine förmliche Zertrümmerung. Beispiele solcher Kompressionsbrüche: Fraktur am oberen Humerusende (Tafel 33, Fig. 3), der Schenkelhalsbruch, welcher durch Fall auf den Trochanter entsteht (Tafel 54), der Quetschungsbruch des Calcaneus bei Fall auf die Füsse, Fraktur am oberen Ende der Tibia (Tafel 63, Fig. 3a und 3b, sowie Tafel 3, Fig. 1a und 1b). Hierher gehört auch die Absprengung kleiner Randstücke von den Gelenkenden. — Zum Zustandekommen eines solchen Kompressionsbruches ist die Ueberwindung der sog. rückwirkenden oder Druckfestigkeit des Knochens nötig.

Der **Rissbruch** (Tafel 3) entsteht durch plötz-

Tab. 4.

Schussfrakturen.

Wirkung des deutschen Armeegewehres Modell 88 (Kugel von 7,9 mm Durchmesser) unter Benutzung der vollen Ladung und bei reeller Entfernung.

Fig. 1. Schussverletzung des Femurschaftes; 600 Meter Entfernung. Einschussstelle auf der Vorderseite des Knochens umgeben von strahlig verlaufenden Bruchspalten, durch welche eine grosse Zahl grösserer und kleinerer Splitter gebildet sind. Die Splitter sind mosaikartig wieder zusammengesetzt, und die Kontinuität des macerierten Knochens durch einen in der Markhöhle befestigten Holzstab wiederhergestellt. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2. Schussverletzung des Tibiaschaftes; 50 Meter Entfernung. Die Abbildung zeigt die Einsschussstelle an der Vorderfläche der Tibia. Die Splitter sind wieder zusammengefügt, so dass die charakteristisch strahlenartige Richtung der Bruchlinie und der centrale Defekt zu sehen sind. (Eigene Sammlung.)

Fig. 3 a und b. Lochschuss des Humerus in seinem oberen Ende; 1500 Meter Entfernung. Weichtheile, Periost und Knochen zeigten sich am frischen Präparat glatt durchbohrt. Die unter *b* abgebildete Kugel war an der Vorderseite des Humerus eingedrungen, hatte den abgebildeten Lochschuss erzeugt, und war hinten unter der Haut steken geblieben. Am macerierten Präparat findet sich eine vom Einschuss beginnende, nach aussen oben durch die Tubercula und dann fast ganz um das Collum anatomicum verlaufende Fissur. Die Ausschussöffnung an der Hinterseite des Humerus ist etwas kleiner als der Einschuss, jedoch auch von rundlicher Form. (Eigene Sammlung.)

lichen Zug von Muskeln oder von Bändern bei gewaltsamer Gelenkbewegung (Distorsion), seltener durch äussere Gewalt (Treibriemen). Zu den charakteristischen Beispielen gehören Fälle von Patellar- und Olecranonfraktur, Knöchelbruch, Fraktur der unteren Radiusepiphyse etc. Hierbei muss die sog. absolute oder Zugfestigkeit des Knochens überwunden werden.

Der **Zertrümmerungsbruch** (Tafel 3, Fig. 4) entsteht durch grobe Gewalt (Maschinenverletzung) in

Tab. 4.



Fig. 1



Fig. 3a



Fig. 3b



Fig. 2

unregelmässiger Weise. Dabei kann ein Knochen in viele Fragmente gebrochen resp. zermalmt sein.

Die **Schussfraktur** (Tafel 4) entsteht durch Schussverletzung eines Knochens. Eine volle Schrotladung aus grosser Nähe kann wie ein Kugelschuss zu ausgedehnter Splitterung führen. Die modernen Kriegswaffen, z. B. das deutsche Armeegewehr Modell 88, bewirken bei Schüssen bis zu 800 Meter Entfernung meistens eine kolossale Splitterung in der Diaphyse der Röhrenknochen. Diese mächtige Wirkung wurde schon im Jahre 1870 bei Chassepotschüssen aus grosser Nähe beobachtet und zuerst durch die Annahme erklärt, dass auf französischer Seite Sprenggeschosse zur Verwendung kämen. Wie sich diese Annahme als irrtümlich erwiesen hat, so ist auch die darnach versuchte Erklärung durch Annahme einer hydrostatischen Druckwirkung im Knochen (Knochenmark) nicht aufrecht zu halten. Heute erklärt man diese Schlusswirkung durch die plötzliche und gewaltige Verschiebung der Knochenteilchen, die weit über die getroffene Stelle hinaus zur Wirkung kommt. — In spongiösen Knochenteilen (Epiphysen) werden Lochschüsse schon von 600 Meter ab beobachtet.

Die Erscheinungen eines frischen Knochenbruches.

Bei der Untersuchung eines Verletzten ist es wünschenswert, zunächst einen gewissen Gesamteindruck zu erhalten und dann erst die schmerzende Stelle zu untersuchen. Oft weist schon die Art der Funktionsstörung, die Art, wie ein Verletzter den kranken Arm trägt und stützt etc., auf die richtige Diagnose. Besonders wichtig ist eine vollständige Untersuchung bei Bewusstlosen, weil dieselben nicht auf die verletzte Stelle aufmerksam machen und keine Schmerzensäusserungen kundgeben; hier muss der ganze Körper abgetastet, jede Schwellung, jeder Bluterguss beachtet werden.

Das Charakteristische einer Fraktur

liegt in der Kontinuitätstrennung des Knochens. Diese und ihre mechanischen Folgen bieten die wichtigsten Erscheinungen des Knochenbruches.

1. Die **abnorme Beweglichkeit** ist das wichtigste Symptom. Mehr oder weniger ausgesprochen und deutlich ist dieses Symptom in den meisten Fällen von Fraktur nachweisbar. Sie fehlt bei den unvollständigen Knochenbrüchen, den Fissuren und Infraktionen und ferner bei den eingekeilten Frakturen (Fractura impacta). Hierbei ist das schmalere und festere Stück eines Knochens in das weichere spongiöse Stück eingetrieben und mechanisch so fixiert, dass die beiden Stücke wieder einen Knochen ausmachen. Das kommt besonders bei den Schenkelhalsbrüchen vor, doch auch an den Gelenkenden anderer Röhrenknochen. In anderen Fällen, z. B. bei Frakturen kurzer Knochen, der Rippen etc., ist der Nachweis abnormer Beweglichkeit nicht immer zu erbringen.

2. Die **Crepitation**, das Reibegfühl (eventuell auch hörbares Reibegeräusch bei der Verschiebung der Bruchenden gegeneinander, entsteht durch die Reibung der frischen Bruchflächen aneinander. Bedingung für das Zustandekommen der Crepitation ist das Vorhandensein abnormer Beweglichkeit; denn wo diese fehlt, wo eine Verschiebung der Bruchflächen aneinander nicht stattfindet, kann auch keine Crepitation zu stande kommen. Die Crepitation ist also nicht wahrzunehmen bei Fissuren, Infraktionen und bei Frakturen mit Einkeilung der Fragmente. In anderen Fällen, in denen die abnorme Beweglichkeit nicht recht nachweisbar ist, kann doch zuweilen durch entsprechende Verschiebungsversuche eine Crepitation oder wenigstens ein gewisses Knacken wahrgenommen werden.

In anderen Fällen ist aber die abnorme Beweglichkeit in charakteristischer Weise, oft sogar sehr

deutlich vorhanden, und eine Crepitation fehlt dennoch. Das ist der Fall, wenn die Bruchenden so aneinander verschoben sind, dass sie sich nicht mehr berühren (Dislocatio ad longitudinem), und zwar sowohl, wenn sie von einander getrennt sind (Diastase), wie es z. B. bei den Bruchstücken der Patella vorkommt, als auch, wenn sie stark übereinander verschoben sind, mit starker Verkürzung des ganzen Knochens.

Ferner fehlt die Crepitation, wenn zwischen die sehr beweglichen Bruchenden Weichteile zwischengelagert sind, wenn also eine Interposition von Weichteilen (meistens Teile von Fascien und Muskeln) vorliegt. Das kommt zu stande, wenn durch hochgradige Verschiebung die spitzen Bruchenden in die umgebenden Weichteile hineinspiessen und bei der Reposition nicht völlig aus dieser Lage gelöst werden. Das zwischengelagerte Gewebe verhält sich dann wie ein Polster, welches die Berührung der Bruchflächen verhindert.

3. Ein drittes, sehr wichtiges Symptom ist die **Deformität**, welche meistens zu sehen und zu fühlen ist. Dieses Symptom fehlt nur bei den Fissuren und bei jenen seltenen vollständigen Frakturen, bei welchen eine Verschiebung der Bruchstücke nicht vorliegt. Zur Diagnose der Infraktionen und der eingekeilten Brüche ist gerade des Nachweis dieses Symptoms entscheidend. In manchen Fällen muss aus der Verschiebung gewisser fühlbarer Knochenpunkte auf die Fraktur versteckt liegender Knochenteile geschlossen werden, z. B. beim Schenkelhalsbruch. Immer ist eine sorgfältige Inspektion und Palpation (Digitaluntersuchung) des verletzten Teils erforderlich, womöglich stets unter kontrollierendem Vergleiche der gesunden symmetrischen Seite. Eine Verkürzung des gebrochenen Knochens wird selten vermisst.

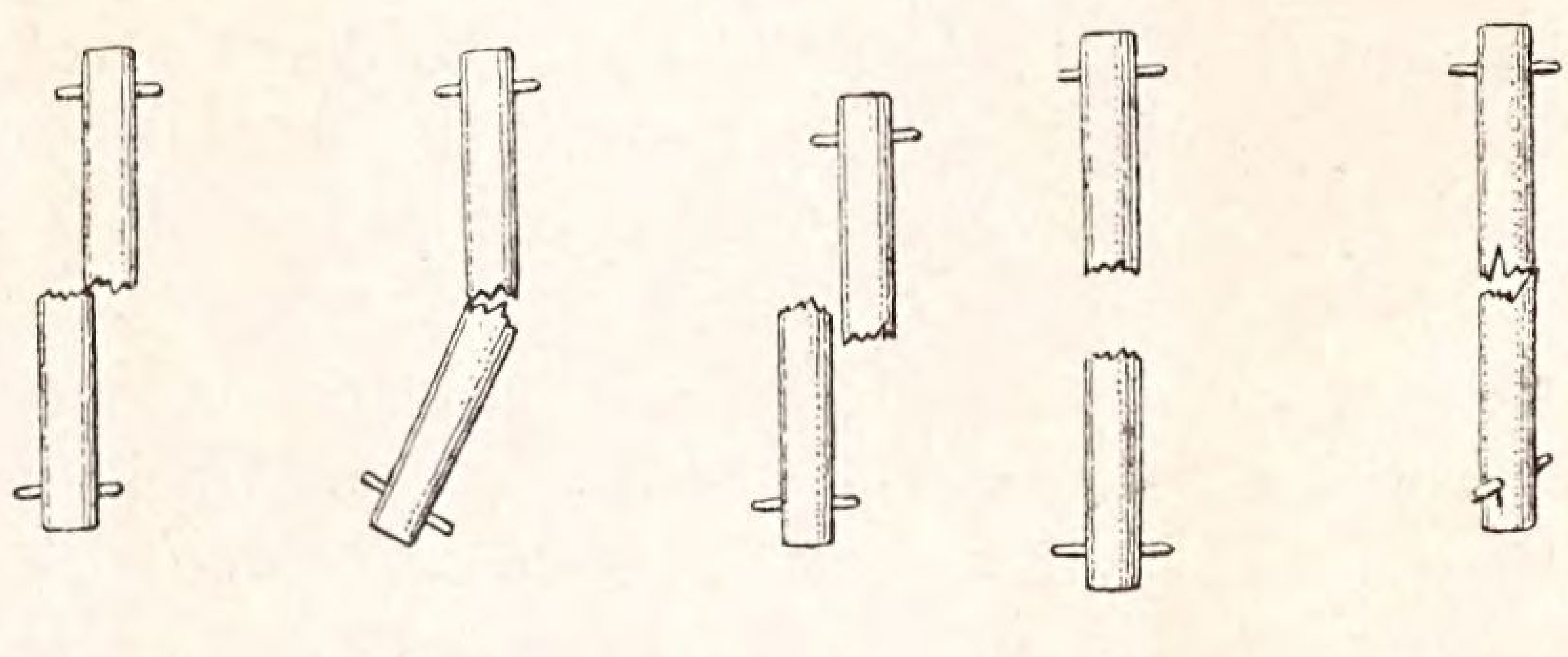
Die Deformität resultiert aus der Dislokation der Bruchstücke. Um diese zu cha-

Tab. 5.
Dislokation der Bruchstücke.

Fig. 1 und 2 zeigen dasselbe Präparat einer geheilten Femurfraktur von verschiedenen Seiten. Man kann an demselben sämtliche Dislokationsformen erkennen.

rakterisieren, hat man seit langer Zeit verschiedene Formen der Dislokation unterschieden (vergl. Tafel 5), nämlich:

a) die seitliche Verschiebung (Dislocatio ad latus);
b) die winkelige Verschiebung der Fragmente (Dislocatio ad axin);
c) die Verschiebung in der Längsrichtung (Dislocatio ad longitudinem). Hier ist zu unterscheiden, ob die Fragmente auseinander gezogen sind (Diastase, Disl. ad longit. cum distractione), wie es bei Olecranon- und Patellarfrakturen vorkommt, oder ob die Fragmente seitlich verschoben und dann aneinander vorbeigeschoben sind mit dem Resultat einer Verkürzung des Gesamtknochens (Disl. ad longit. cum contractione, das sogenannte Reiten der Fragmente), wie es



a *b* *c* *d* *e*

Fig. 2. Schematische Darstellung der verschiedenen Dislokationsformen:
a. dislocatio ad latus, *b.* ad axin, *c.* ad longitudinem cum contractione, *d.* ad longit. cum distractione, *e.* ad peripheriam.

bei den Röhrenknochen häufig ist. Die Diastase kommt nur vor, wo bei intaktem



Fig. 1



Fig. 2

Skelett eines Gliedabschnittes einzelne Knochenprominenzen einem gewissen Muskelzug unterliegen (Patella, Olecranon, Trochanter etc. Apophysenfrakturen);

d) die Verschiebung durch Drehung der Fragmente resp. eines Fragmentes um die Längsachse (Disl. ad peripheriam), welche in leichtem Grade nicht selten beobachtet wird. Sehr ausgeprägt kommt sie vor bei Schenkelhalsbrüchen, auch bei Frakturen des Oberschenkelschaftes und des Radius, indem das periphere Knochenstück die betr. Drehung bei der einfachen Lagerung erfährt.

Die Ursache der Deformität resp. der Dislokation der Bruchstücke kann in verschiedenen Momenten liegen. Einmal und zwar in sehr vielen Fällen ist es die einwirkende und nach Entstehung der Fraktur noch fortwirkende Gewalt, welche die Bruchstücke oder eines derselben verlagert. Dann ist es nicht selten der Muskelzug, welcher nach der Knochentrennung auf das eine oder beide Fragmente einseitig einwirkt und zur Dislokation Veranlassung gibt (z. B. Wirkung des Ileo-psoas auf das obere Femurfragment [Flexion desselben], Einfluss des Masseter und Temporalis einerseits, des M. biventer etc. andererseits bei Unterkieferbrüchen, Wirkung des Quadriceps bei Patellarbrüchen, des Triceps bei Olecranonfraktur [Distraktion], und andere Beispiele mehr). Drittens ist es zuweilen das Gewicht, die Schwere des Körperteils, welche zur Deformität Veranlassung gibt, so z. B. bei Brüchen des mittleren Drittels der Clavicula durch Herabsinken des Armes der verletzten Seite.

4. Der **Bluterguss** und andere Erscheinungen der äusseren Weichteile sind bei direkten Brüchen in der Regel hochgradiger. Hier wirkt die quetschende Gewalt und die Knochenverletzung an der-

selben Stelle; niemals fehlt der Bluterguss (bei Gelenkbrüchen als Hämarthros), oft sind Erosionen vorhanden, seltener subkutane Anspiessung der Haut von innen durch ein spitzes Fragment (z. B. bei Fraktur am oberen Humerusende, vergl. Fig. 55). Ein starker Bluterguss kann die genauere Digitaluntersuchung der Fraktur sehr erschweren.

5. Der **Bruchschmerz** entbehrt als Symptom eines gewöhnlichen Knochenbruches schon deshalb grösserer Bedeutung, weil er rein subjektiver Natur ist. Zur Unterscheidung von dem Schmerz bei einer Kontusion wird angeführt, dass bei sorgfältiger Digitaluntersuchung der „Bruchschmerz in besonderer Intensität auf eine kleine bestimmte Stelle lokalisiert sei (als Druckschmerz), bei der Kontusion dagegen den betroffenen Knochen in grösserer Ausdehnung gleichmässiger betreffe. Von grossem Wert kann dieses Symptom aber bei indirekten Frakturen werden, d. h. wenn die quetschende Gewalt eine andere Stelle getroffen hat und unter anderen besonderen Verhältnissen. Zuweilen z. B. bei Infraktion und Fraktur von Knochenprominenzen an Gelenkenden ist der Schmerz bei gewissen Bewegungen und bei der Aktion gewisser dort entspringender oder sich ansetzender Muskeln ein verwertbares Symptom. (Bewegungsschmerz). Wichtig ist auch unter Umständen die Probe, ob an einer auf Fraktur, (Fissur, Infraktion), verdächtigen Stelle ein „Stauchungsschmerz“ entsteht, wenn der Knochen oder der betreffende Gliedabschnitt in seiner Längsrichtung heftig zusammengepresst wird, ohne dass die fragliche Stelle überhaupt eine Berührung erfährt.

6. Die **Funktionsstörung** ist natürlich ebenfalls von der Eigenart des Verletzten abhängig. Zweifellos ist beobachtet, dass Verletzte mit frisch eingekeiltem Schenkelhalsbruch, mit Fraktur der Fibula allein noch gehen, solche mit Fraktur der Ulna noch ihren Arm gebrauchen konnten.

Endlich darf nicht vergessen werden, dass die **Anamnese** d. h. die Kenntnis, wie die Verletzung sich ereignete, in welcher Weise dieselbe verlief, wie der Verletzte getroffen wurde oder fiel etc., von Bedeutung für die Diagnose sein kann.

Die Untersuchung einer Fraktur

soll schonend für den Kranken geschehen und rasch zum Ziele führen. Dazu gibt häufig die Inspektion schon genügende Anhaltspunkte, so dass die manuelle Untersuchung der Bruchstelle nur zur Erledigung bestimmter Fragen ausgeführt werden muss. In jedem Falle soll bei der Untersuchung eine klare Anschauung über die Fraktur, die Form und Lage der Fragmente erlangt werden. Hierzu ist häufig, besonder bei den sogen. Gelenkfrakturen die Untersuchung in Narkose erforderlich. Wer in zweifelhaften Fällen die Untersuchung mit Vorliebe in Narkose (Chloroform, Aether, Bromaethyl) vornimmt, natürlich mit der nötigen Vorsicht, wird das nicht zu bereuen haben; die genauere und richtige Vorstellung der Verhältnisse lohnt sich während der Behandlungsdauer, und obendrein ist dabei sofort eine exakte Reposition ausführbar. Dass vielbeschäftigte Chirurgen häufiger ohne Narkose auskommen können, um die Diagnose und Reposition einer Fraktur zu erzielen, unterliegt keinem Zweifel. Indem ich aber für die Aerzte in der allgemeinen Praxis hierzu eine häufigere Anwendung der Narkose empfehle, glaube ich unbedingt das Richtige zu treffen, dasjenige, wodurch hauptsächlich zunächst Fortschritte auf diesem wichtigen und oft schwierigen Gebiete zu erzielen sind. Die Untersuchung in der Narkose braucht ja nicht an der frischen Fraktur zu geschehen. Wird sie innerhalb der ersten 8 Tage vorgenommen, so ist — besondere Fälle abgerechnet — nichts versäumt.

Besonders schwierig und verantwortungsvoll ist

die erste Untersuchung von Verletzten, welche sich in bewusstlosem Zustande befinden. Hier darf nicht vergessen werden, dass ausser einer zunächst nachgewiesenen Fraktur auch noch andere, also multiple Verletzungen (Frakturen und Luxationen vorliegen können, und dass nur durch eine sorgfältige Untersuchung aller Knochen und Gelenke ein fatales Versehen zu vermeiden ist.

Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Untersuchung ist die Messung. Da die gebrochenen Knochen fast immer verkürzt sind, so ist der Nachweis eines Längenunterschiedes wichtig. Man braucht hierzu nicht gleich zum Messband zu greifen; im Gegenteil! Das Richtige ist, das verletzte Glied unter genauem Vergleich mit der gesunden Seite in symmetrischer Stellung und aus der geeigneten Entfernung einer sorgfältigen Inspektion zu unterziehen. Bei fleissiger Uebung in der Klinik und später in der Praxis können geringe Unterschiede oft besser mit dem Augenmass, als mit dem Messband wahrgenommen werden. Doch auch das Messen muss geübt werden.

Bei der Untersuchung älterer und veralteter Fälle, wie sie heutzutage zur Entscheidung des Grades der Arbeitsunfähigkeit oft vorkommt, ist die grösste Sorgfalt erforderlich. Dabei ergibt sich in der grossen Mehrzahl der Fälle eine Deformität als Ursache bleibender Störung. Im allgemeinen sollen auch hier, wie immer, die objektiven Veränderungen und die suhjektiven Beschwerden in einem gewissen Einklang stehen. Der Arzt hat dabei jede Formstörung und Verschiebung an der Bruchstelle, daselbst etwa vorhandenes Oedem, stärkere Callusbildung, eine Spur von noch vorhandener abnormer Beweglichkeit, Steifigkeit des benachbarten Gelenkes, Läsion eines anliegenden Nervenstammes (N. radialis, N. peroneus), Atrophie der Muskulatur etc. zu beachten. Es gehört Klugheit und Erfahrung dazu, um nach gründlicher Untersuchung einen Verletzten der Uebertreibung

oder gar der Simulation zu beschuldigen. Wenn überhaupt ein abnormer Befund vorliegt, so ist zu bedenken, dass häufig die äussere Gestaltsveränderung nicht mit dem Grad und der Ausdehnung der Splitterung (z. B. bei Brüchen der Fusswurzel) im proportionalen Verhältnis steht, und dass dem Verletzten ein Unrecht geschieht, wenn sein Zustand nur nach den objektiv wahrnehmbaren Veränderungen beurteilt wird.

Die Diagnose eines Knochenbruches.

Die Diagnose einer Fraktur ist bei Beachtung alles dessen, was über die Erscheinungen und die Untersuchung derselben mitgeteilt wurde, in der Regel nicht schwierig. Fehlt aber jede Dislokation oder ist dieselbe bei Einkeilung der Fragmente oder bei blosser Infraktion sehr gering, ist vielleicht nur eine Fissur vorhanden, so ist die Diagnose manchmal überhaupt nicht sicher zu stellen. Die klinischen Erscheinungen bei einer Quetschung oder Distorsion und bei einer Fissur oder Infraktion sind häufig kaum zu unterscheiden; eventuell wird die Diagnose auf Kontinuitätstrennung des Knochens erst später durch die Callusbildung und eine auffallend hohe Funktionsstörung gesichert.

Die Diagnose hat aber nicht allein das Vorhandensein einer Fraktur, sondern auch deren Details, die Verschiebung der Fragmente, etwa vorhandene Splitterung, die Interposition von Weichteilen etc. festzustellen.

Besondere Hilfsmittel für die Diagnose, wie die Akupunktur und die Perkussion (Osteophonie), haben keine praktische Bedeutung erlangt. Neuerdings ist aber als Hilfsmittel zur Diagnose die Benutzung der Röntgenstrahlen vielfach erprobt und nützlich befunden worden. Es ist in der That staunenswert, was mittelst dieser zauberhaften Methode heute schon geleistet wird, und es ist

Tab. 6.

Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.

Die Original-Photographien für die Abbildungen auf Tafel 6 und 7 verdanke ich dem chiurg. Oberarzt Herrn Dr. Kümmel in Hamburg.

Fig. 1. Linksseitige Humerusfraktur, 25jähr. Mann. Ansicht von der Rückseite. Man erkennt die erhebliche Dislokation an der Bruchstelle des Humerus, den Rand der Scapula und oben das aus der spina scapulae sich entwickelnde Acromion.

Fig. 2. Vorderarmbruch (rechts) eines 13jährigen Knaben mit starker typischer Dislokation, von der ulnären Seite gesehen.

nicht unmöglich, dass das Verfahren weiter verbessert und noch leistungsfähiger gemacht wird. Heute schon kann jede Extremitätenfraktur dem Auge sichtbar gemacht werden, und dabei hindern nicht deckende Kleidungsstücke und fixierende Gypsverbände. Die Lage der Bruchstücke im Verbande, das Vorhandensein von Fissuren und Infraktionen, die definitive Lage und Stellung der Bruchenden nach erfolgter Heilung — alles das kann heute nachgewiesen werden und ist gewiss von praktischer Bedeutung. Ein Verletzter kann heute bei der Entlassung ausser seinem Entlassungsschein eine Photographie seines geheilten Bruches erhalten.

Niemand kann hiernach die praktische Bedeutung der Röntgen'schen Methode leugnen. Es sind mit derselben heute schon neue, bisher unbekannte Thatsachen aufgedeckt und verwertet. Es soll aber nicht vergessen werden, dass die sorgfältige Untersuchung einer Fraktur zur Diagnose und Therapie eines Knochenbruches meistens ausreicht und auch der Anwendung des Röntgen'schen Verfahrens vorausgehen soll. Immerhin wird der Arzt damit rechnen müssen, dass das unter seiner Behandlung erreichte Heilungsresultat (bezüglich der eventuellen



Fig. 1.



Fig. 2.

Deformität) an irgend einer dem Publikum zugänglichen Anstalt mit Hilfe der Röntgenstrahlen kontrolliert werden kann.

Verlauf und Heilungsvorgang der Knochenbrüche.

Nach dem Zustandekommen einer Fraktur tritt eine Schwellung der umgebenden Weichteile ein, welche zum Teil durch den Bluterguss, zum Teil durch eine Infiltration der Gewebe bedingt ist. Die Schwellung wird um so grösser, je schwerer die Verletzung ist, je reichlicher der Bluterguss, und je mehr Zeit verstreicht bis zur Reposition und zweckmässigen Lagerung der Fragmente.

Diese Verhältnisse sind natürlich nicht ohne Einfluss auf den Organismus. An der Bruchstelle findet sich zertrümmertes Knochenmark und andere Gewebselemente neben dem ergossenen Blut. Hierdurch ist es bedingt, dass bei gesunden Menschen mit frischen subkutanen Frakturen häufig Temperatursteigerung, d. i. Fieber, in der ersten Zeit eintritt. Die Erklärung dieser Thatsache kann in der Resorption kleiner mortifizierter Gewebselemente an der Frakturstelle gesucht werden, wird aber wohl richtiger auf die Wirkung des Blutfermentes, welches von dem Blutextravasat aus zur Resorption kommt, bezogen. Dass durch die Resorption von Blutferment Fieber entsteht, ist experimentell festgestellt. (Angerer).

Aus dem zertrümmerten Knochenmark gelangen kleinere oder grössere Mengen von F e t t in die Cirkulation (über Fettembolie siehe unten!), welches zum Teil durch die Nieren wieder ausgeschieden wird. Man findet deshalb in manchen Fällen von Fraktur Fett im Urin, daneben zuweilen E i w e i s s und C y l i n d e r.

In der B r u c h g e g e n d selbst besteht die durch den Bluterguss und eine Art entzündlicher Schwellung (Oedem) bedingte Geschwulst einige Tage, ist

Tab. 7.

Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.

Fig. 1. Fraktur der Patella eines erwachsenen Mannes, linkes Bein, die äussere Seite auf der Platte. Man sieht Femur, Tibia und Fibula und die beiden Hälften der Patella. Die letztern zeigen eine starke Diastase und einige Drehung, so dass die Bruchflächen, namentlich die untere, etwas nach aussen gerichtet („ectropioniert") sind.

Fig. 2. Derselbe Vorderarmbruch, wie auf Tab. 6, Fig. 2; 13jähriger Knabe, hier mit der Vola der Platte aufliegend. Man erkennt die Bruchstelle, welche bei dieser Betrachtung keine Dislokation aufweist.

aber bei korrekter Behandlung am Ende der ersten Woche in der Regel schon in deutlichem Rückgange. Der Bluterguss markiert sich dann in der Haut mit seinen bekannten Farbennuancen, und die Spannung der Haut lässt nach. Bei sehr starker Schwellung finden sich an der Haut der Bruchstelle zuweilen seröse Blasen, sog. Brandblasen, welche aber bei korrekter Behandlung der Fraktur und wenn keine weiteren Komplikationen eintreten, den normalen Verlauf nicht stören; doch erfordern sie sorgfältige Desinfektion der Haut und aseptischen Verband.

An der Bruchstelle bildet sich, resp. findet sich nach Rückgang der Schwellung eine rundliche, bald knorpelhafte Geschwulst, von spindelförmigem Charakter nach oben und unten in die normalen Konturen des Knochens allmählich verlaufend. Das ist der sog. Callus. Während derselbe an Festigkeit

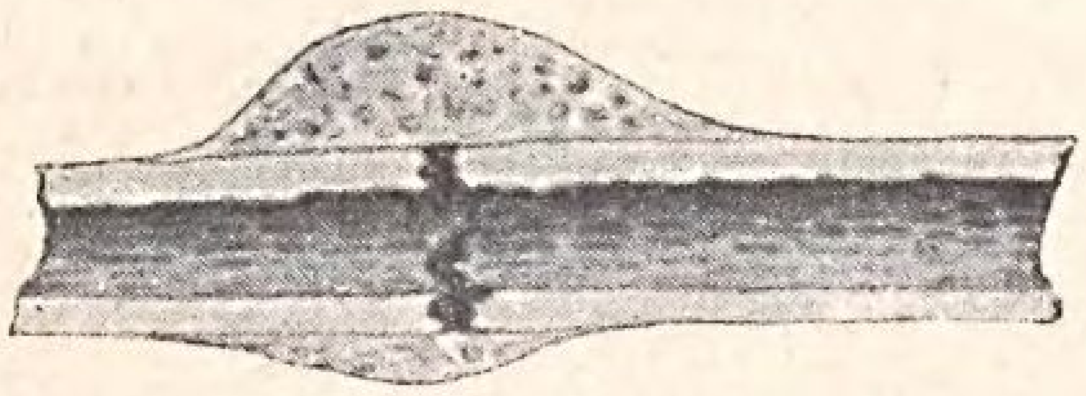


Fig. 3. Callusbildung einer frischeren Rippenfraktur ohne Verschiebung.

zunimmt, wird die abnorme Beweglichkeit der Frakturstelle immer geringer. Schliesslich sind die Bruchstücke durch den Callus wirklich fixiert, der Bruch ist konsolidiert.



Fig. 1.



Fig. 2.

Es ist eine bemerkenswerte Thatsache, dass dieser Verlauf die Regel ist. Bei neugeborenen Kindern wie im hohen Greisenalter kommt es unter normalen Verhältnissen zur Konsolidation der Fraktur durch den Callus. Seine Bildung ist in der weitaus überwiegenden Masse ein Produkt des Periostes. Indem das Periost an der Bruchstelle unregelmässig zerrissen ist, indem kleine Stückchen desselben in der Umgebung der Fraktur verlagert sein können, kommt es an allen diesen Stellen zu einer periostalen Wucherung von dem Charakter einer Periostitis ossificans. Das Knochenmark ist dabei nicht völlig passiv; es zeigt auch eine geringe Callusbildung (Markcallus). Stellt man sich diese Callusbildung an einer Fraktur ohne starke Verschiebung der Bruchstücke vor, so verhält sich der äussere oder Periost-Callus wie eine um die Bruchenden ringförmig herumgelegte Mörtelmasse, der innere oder Mark-Callus verschliesst die Markhöhle an der Bruchstelle, und beide verbindend findet sich der spärlich vom Knochen selbst gebildete sog. intermediäre Callus.

Bei starker Dislokation der Fragmente ist natürlich die Callusbildung viel reichlicher; hier sind die Bruchenden zuweilen durch eine grosse Callusmasse förmlich zusammengemauert. Am geringsten ist der Callus bei den Frakturen von Kindern, bei denen das Periost unzerrissen geblieben ist, so dass es vielmehr um die Bruchstelle eine geschlossene Scheide bildet, welche auch die Fragmente vor Verschiebung schützt.

Bei komplicierten Frakturen kommt es zuweilen zur Nekrose eines oder beider Bruchenden. In diesem Falle von traumatischer Nekrose erfolgt wie bei der osteomyelitischen Nekrose eine Demarkation zwischen totem und lebendem Knochengewebe; auf seiten des Lebenden entsteht eine rareficierende Ostitis, durch welche allmählich (in 2 bis

Tab. 8.

Heilungsvorgang bei Knochenbrüchen, Callusbildung.

Fig. 1. Durchschnitt eines Humerus mit geheilter Fraktur. Geringe Dislocatio ad axin. Man erkennt an der Bruchstelle die alte Compacta der Fragmente, verbunden durch spärliche Callusmasse, welche selbst wieder den Charakter kompakter Knochenmasse erhalten hat. Die Markhöhle ist offen und nur durch spärliche spongiöse Knochenlamellen an der Bruchstelle verengert. (Patholog. Institut. Greifswald.)

Fig. 2. Durchschnitt einer Tibia mit winkelig geheilter Fraktur. Man erkennt die starke Verschiebung und seitliche Aneinanderlagerung der Fragmente. Die alte kompakte Rinde hat einen mehr spongiösen Charakter bekommen; die Markhöhle ist durch die Rindenteile beider Knochenfragmente und die reichlich zwischen beiden eingelagerte Knochensubstanz unterbrochen. (Pathol. Instit. Greifswald.)

Fig. 3. Präparat von einem schweren komplicierten Bruch des Oberschenkels. Die Bruchenden sind im Verlaufe der septischen Entzündung der Wunde in ganzer Dicke nekrotisch geworden; nach Monaten sind die so entstandenen Sequester gelöst. Schliesslich wurde die Amputation vorgenommen, weil eine Konsolidation des Knochens nicht zu erwarten war. In *Fig. 3 a* ist der Knochen in ganzer Dicke mit dem zugehörigen Sequester dargestelt. Man sieht den Sequester als ein Stück macerierten Knochens mit den vorragenden Bruchzacken; sein anderes Ende ist von dem anliegenden Knochenstück umgeben. An letzterem sieht man die Oberfläche durch zarte Auflagerungen verändert, welche gegen den Sequester zu sehr reichlich entwickelt sind und einen tropfsteinartigen Charakter besitzen.

In *Fig. 3 b* ist das andere Fragment im Durchschnitt dargestellt, so dass die Auflagerungen, die beginnende Resorption in der Compacta und der Abschluss der Markhöhle durch spongiöse Knochenmasse gut zu sehen sind. *Fig. 3 c* zeigt den zugehörigen Sequester mit der Bruchfläche auf der einen und den bei seiner langsamen entzündlichen Lösung gebildeten Zacken auf der anderen Seite. (Eigene Sammlung.)

6 Monaten je nach dem Alter des Patienten und nach dem befallenen Knochen) die völlige Lösung des Toten (Sequester) zu stande kommt. Durch ossificierende Periostitis ist unterdessen neuer Knochen produciert, in der Regel so reichlich, dass



Fig.3a



Fig.3b



Fig.3



Fig.1

Fig.2

durch Verwachsung der von beiden Seiten erzeugten Knochenneubildung die Konsolidation der Fraktur und nach Entfernung der Sequester die völlige Heilung doch endlich erfolgt.

Während früher die Callusbildung als eine provisorische und eine definitive unterschieden wurde (Dupuytren), kann man jetzt nur insofern von provisorischen und definitiven Zuständen bei der Frakturheilung sprechen, als nach der Heilung einer Fraktur im gewöhnlichen Sinne noch Jahr und Tag weitere Veränderungen sich abspielen, durch welche das anatomische Verhalten der Bruchstelle einen mehr definitiven Charakter erhält. Mit anderen Worten, wenn ein Knochenbruch fest geheilt ist, so ist die Bruchstelle doch noch lange nicht unveränderlich. Der anfangs reichliche und mehr spongiöse Callus wird spärlicher und fester, nimmt allmählich den Charakter kompakter Knochenmasse an. Was von der Callusmasse und den Fragmenten im mechanischen Sinne nicht gebraucht wird, das verfällt langsamer Resorption; es bleibt nur soviel von diesen Teilen, als der Knochen für seine mechanische Leistung bedarf. Auch der Kanal der Markhöhle kann wiederhergestellt werden. — Diese Resorptions- und Ossifikationsvorgänge spielen sich sehr langsam ab. Auf Tafel 8 finden sich Abbildungen, an welchen der äussere Callus, der Verschluss der Markhöhle durch den inneren Callus, dann Callusgewebe von spongiösem und kompaktem Charakter, auch die Resorption von alter kompakter Knochensubstanz zu sehen sind.

Ueble Vorkommnisse bei Knochenbrüchen.

Die **Fettembolie** ist schon oben erwähnt worden. Während die Resorption kleiner Mengen ungefährlich ist, kann die Resorption grösserer Mengen von Fett sehr gefährlich, ja sogar tödlich werden. Das Fett stammt von der Zertrümmerung des Knochen-

markes, zuweilen wohl auch aus dem verletzten Panniculus an der Bruchstelle. Das bei der Körpertemperatur flüssige Fett kann direkt in die zerrissenen Knochenvenen und so in die Cirkulation gelangen; zum Teil mag es auch auf der Lymphbahn zur Resorption und weiteren Verschleppung kommen. Das Fett wird nun auf der Blutbahn fortgeschwemmt und führt zur Fettembolie in den Lungenkapillaren. Soweit das Fett die Lungenkapillaren passiert, kommt es in den arteriellen Kreislauf und kann hier in den verschiedenen Organen

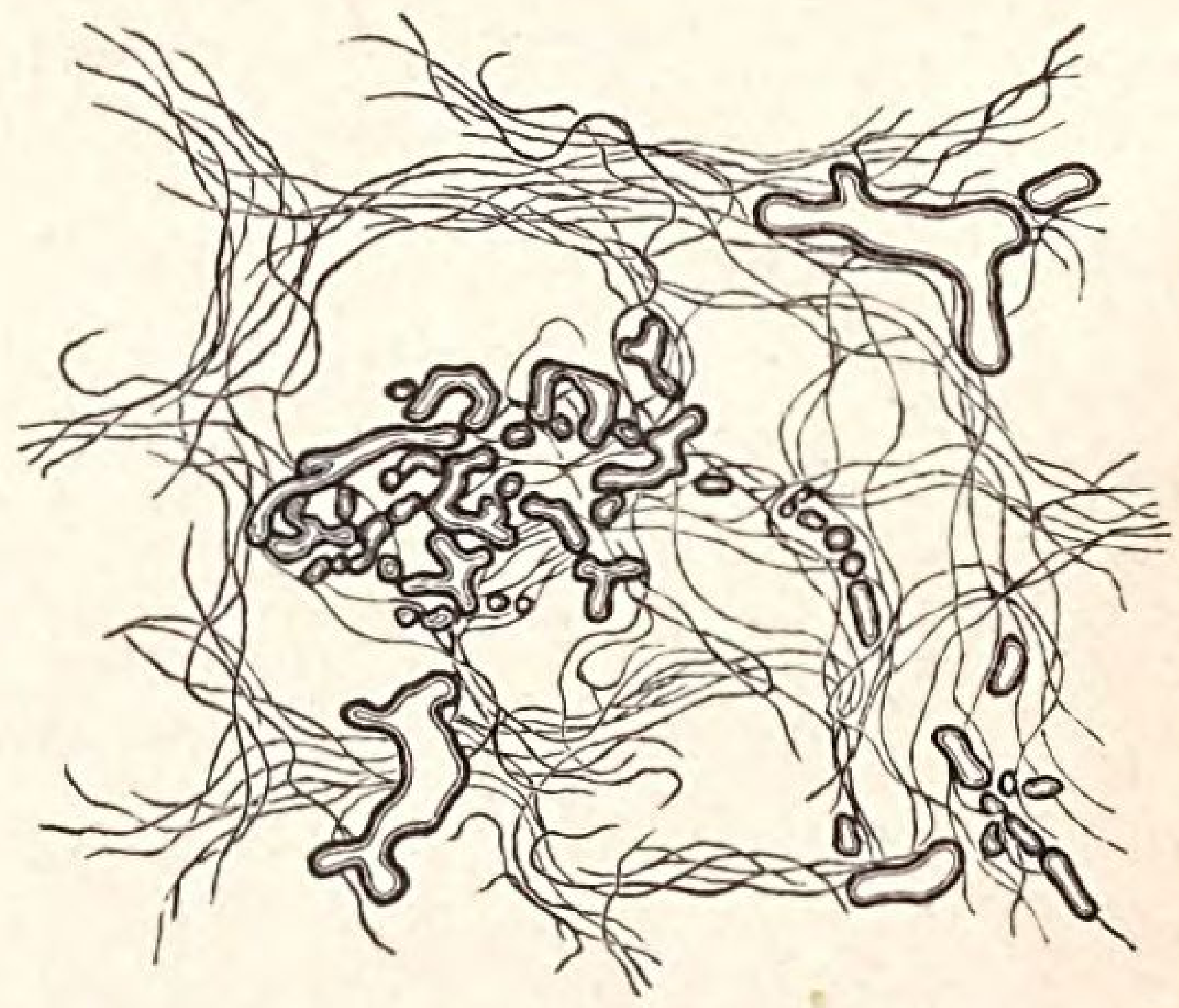


Fig. 4. Fettembolie im Lungengewebe. Frisches Präparat mit Natronlauge behandelt. Das Fett innerhalb der Kapillaren und in einzelnen Tropfen.

zu Embolien (Allgemeine Fettembolie) führen. In den tödlichen Fällen ist ausgedehnte Fettembolie in den Lungen, im Centralnervensystem oder in den Kapillaren des grossen Kreislaufs nachgewiesen. Die Therapie hat durch Stimulantien die Herzaktion zu heben, um die Ausscheidung des Fettes durch die Nieren zu ermöglichen.

Venenthrombose und **Embolie** ist bei subkutanen Frakturen ein seltener, aber sehr gefährlicher Zufall. Es sind Fälle bekannt, in welchen im Verlauf einer Frakturheilung plötzlich unter Erstickungserscheinungen der Tod eintrat; bei der Sektion fand sich Embolie der Lungenarterie, ausgehend von einer Venenthrombose in der Bruchgegend. In einigen Fällen, welche zur Genesung führten, konnte auch aus den klinischen Erscheinungen die Diagnose auf

Embolie der Lungenarterie gestellt werden. Die Venenthrombose in der Bruchgegend verursacht oft eine ödematöse Anschwellung an der gebrochenen Extremität. — Am häufigsten ist dieser Zufall bei Frakturen an der unteren Extremität beobachtet (und zwar meistens in der 3. Woche), zuweilen bei relativ leichten Fällen, so z. B. neuerdings nach einer Patellafraktur.

Verletzungen der Blutgefässe sind sehr selten; es kann dadurch zu grossen Blutergüssen, bei Verletzung der Arterien (am häufigsten ist die Zerreisung der Aa. tibial. ant. und post. beobachtet) auch zur Bildung von Aneurysmen und zur Gangrän kommen. Von der Gangrän durch einen zu eng angelegten Verband wird später die Rede sein.

Nervenverletzungen können bei Frakturen in verschiedener Weise zu stande kommen; einmal indem ein Nervenstamm, z. B. der N. radialis oder peroneus, welche dem Knochen aufliegen, bei dem

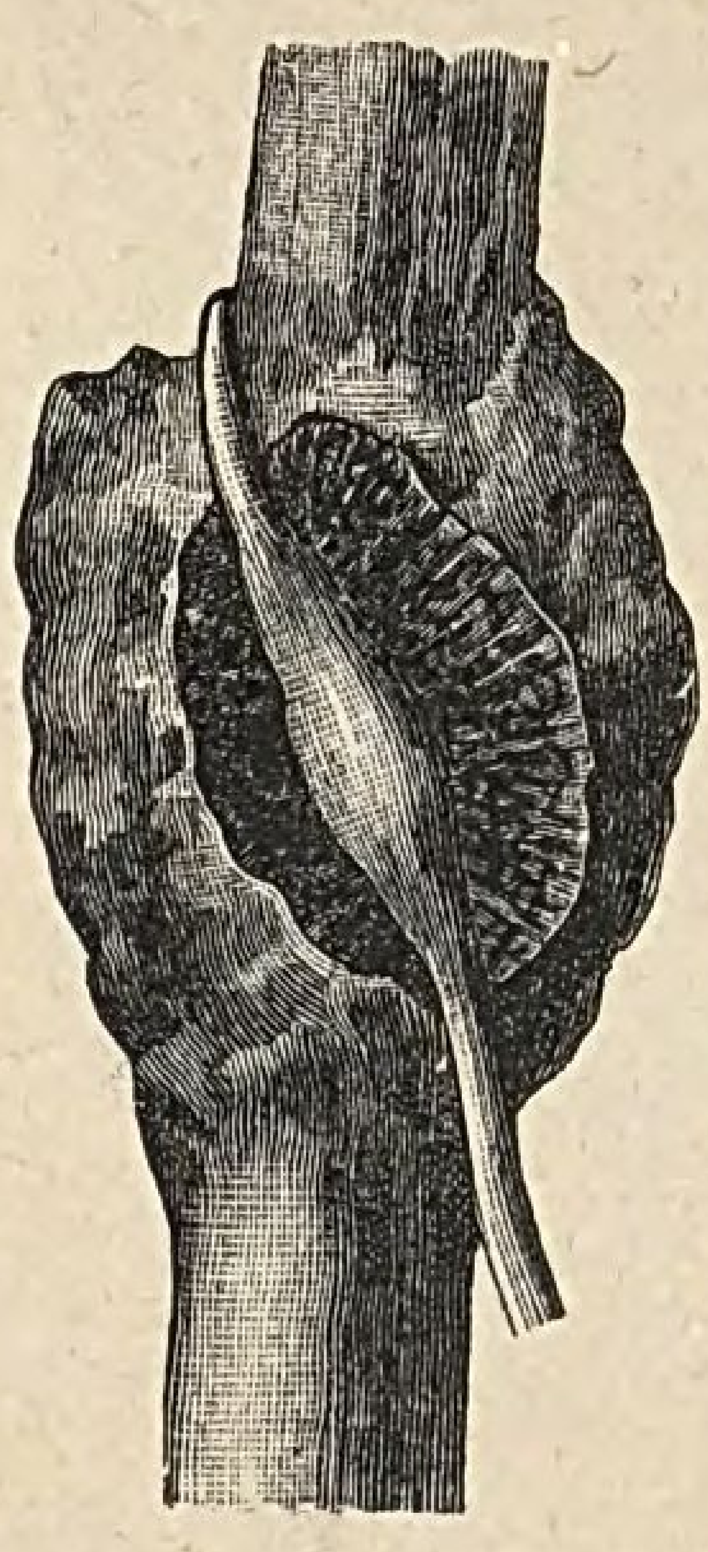


Fig. 5. Nervus radialis, kolbig verdickt, umwachsen von reichlichem Callus, bei einer Fraktur des Humerus. Der Nerv ist durch Abmeisseln der Knochenränder freigelegt. Heilung der Lähmung. Abbildung nach Ollier und eigene Beobachtung.

Zustandekommen einer direkten Fraktur durch dieselbe Gewalt mit verletzt wird; dann, indem ein Nervenstamm durch die dislocierten Bruchstücke verletzt wird (Interposition), und endlich indem der

Nerv bei der Heilung durch die Calluswucherung gequetscht, zuweilen förmlich umwachsen wird. Die Erscheinungen sind natürlich von der Ursache und dem Gebiet des verletzten Nerven abhängig. Operative Hilfe (Lösung des gequetschten Nerven aus der Callusmasse) ist nicht ausgeschlossen und hat öfters zu völliger Heilung geführt.

Verlangsamte Callusbildung. Während der Callus manchmal in übermässiger Weise sich entwickelt, und (wenn auch selten) wirkliche Geschwülste des Callus (Osteome, Enchondrome) vorkommen, ist die Callusbildung zuweilen auffallend verzögert. Die Ursache hierfür ist selten festzustellen. Vom praktischen Standpunkte ist es wichtig, dass in diesen Fällen durch vorsichtiges Abwarten und Verwendung

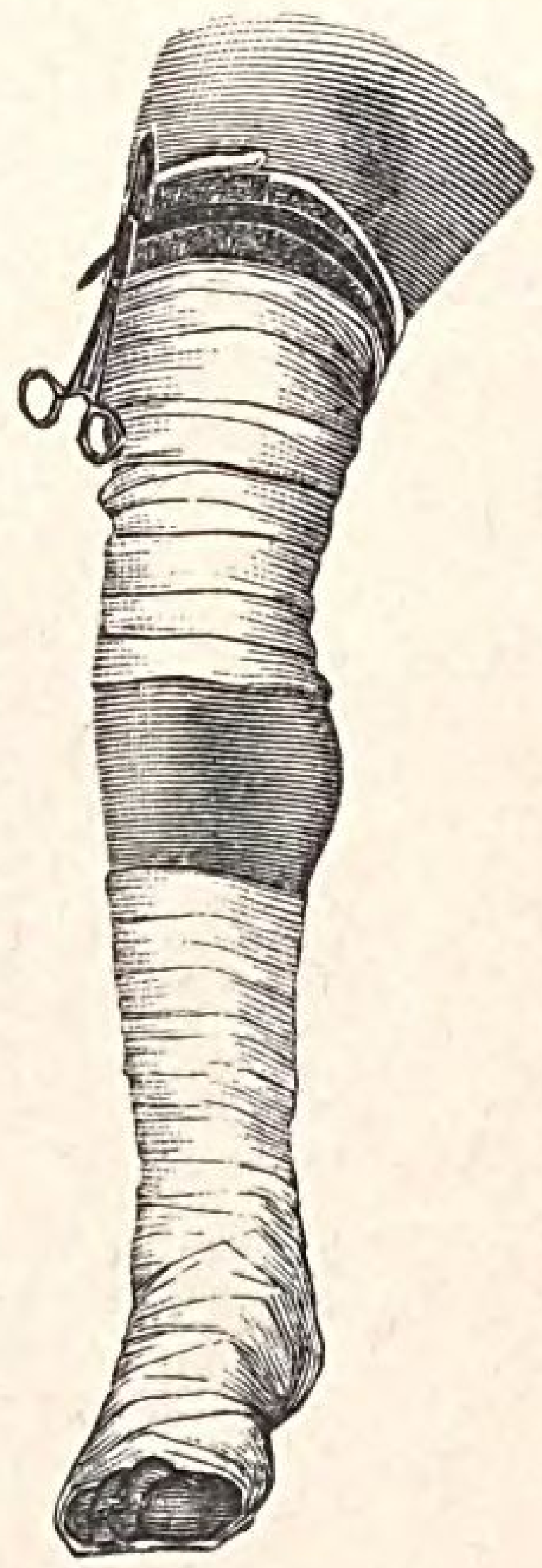


Fig. 6. Darstellung unseres Verfahrens zur Erzeugung venöser Hyperämie an der Bruchstelle. Der Gummischlauch ist über einen Filzstreifen angezogen und durch eine Klemmpincette fixiert. Das Bein ist im übrigen durch Bindeneinwicklung geschützt, so dass die Wirkung der Hyperämie ganz auf die Bruchstelle beschränkt bleibt. So kann also die Hyperämie auf eine bestimmte Stelle lokalisiert und durch die Stärke des elastischen Zuges — wenn ich so sagen darf — dosiert werden. (Vergl. Helferich, Ueber künstliche Vermehrung der Knochenneubildung, Archiv f. klin. Chir. 1887, Bd. 36).

geeigneter Hilfsmittel doch in der Regel die Konsolidation erreicht wird. Zu diesen Hilfsmitteln gehört ausser allgemeiner Kräftigung (Diät) das Umhergehen und das Hängenlassen der gebrochenen Glieder in passenden Verbänden. Von günstiger Wirkung ist oft die Herbeiführung einer venösen Hyperämie an der Bruchstelle durch Umlegen eines mässig gespannten Gummischlauches (Drainrohr)

oberhalb der Bruchstelle, während der Gliedabschnitt unterhalb derselben durch Bindeneinwicklung geschützt wird. (Fig. 6.) Ein energisches Mittel ist das Reiben der Bruchstücke aneinander in Narkose, oder gar das Einschlagen von Nägeln in die Bruchenden, um eine Reizung und stärkere Reaktion zu erzwingen.

Pseudarthrose nennt man das neue, falsche Gelenk, welches bei ausbleibender Konsolidation an

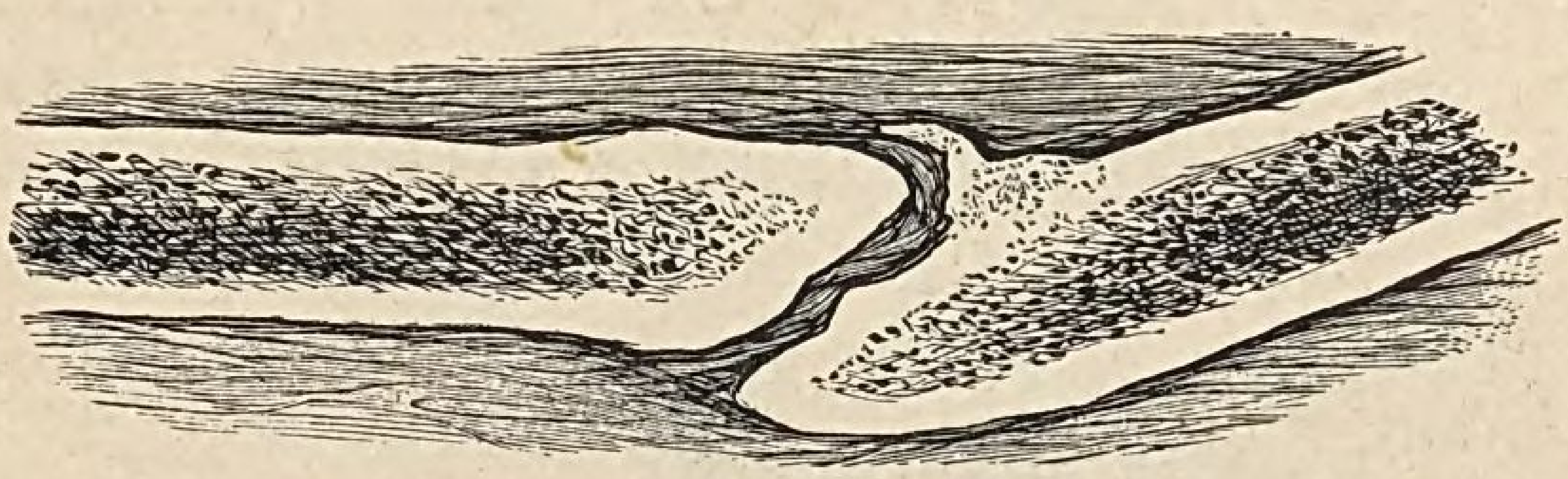


Fig. 7. Fibröse Pseudarthrose der Ulna (nach Bruns). Die Fragmente sind nur durch Bindegewebszüge verbunden.

der Bruchstelle entstehen kann. Manches Hierhergehörige wird noch bei der Therapie erwähnt werden. In Kürze ist festzuhalten, dass man eine

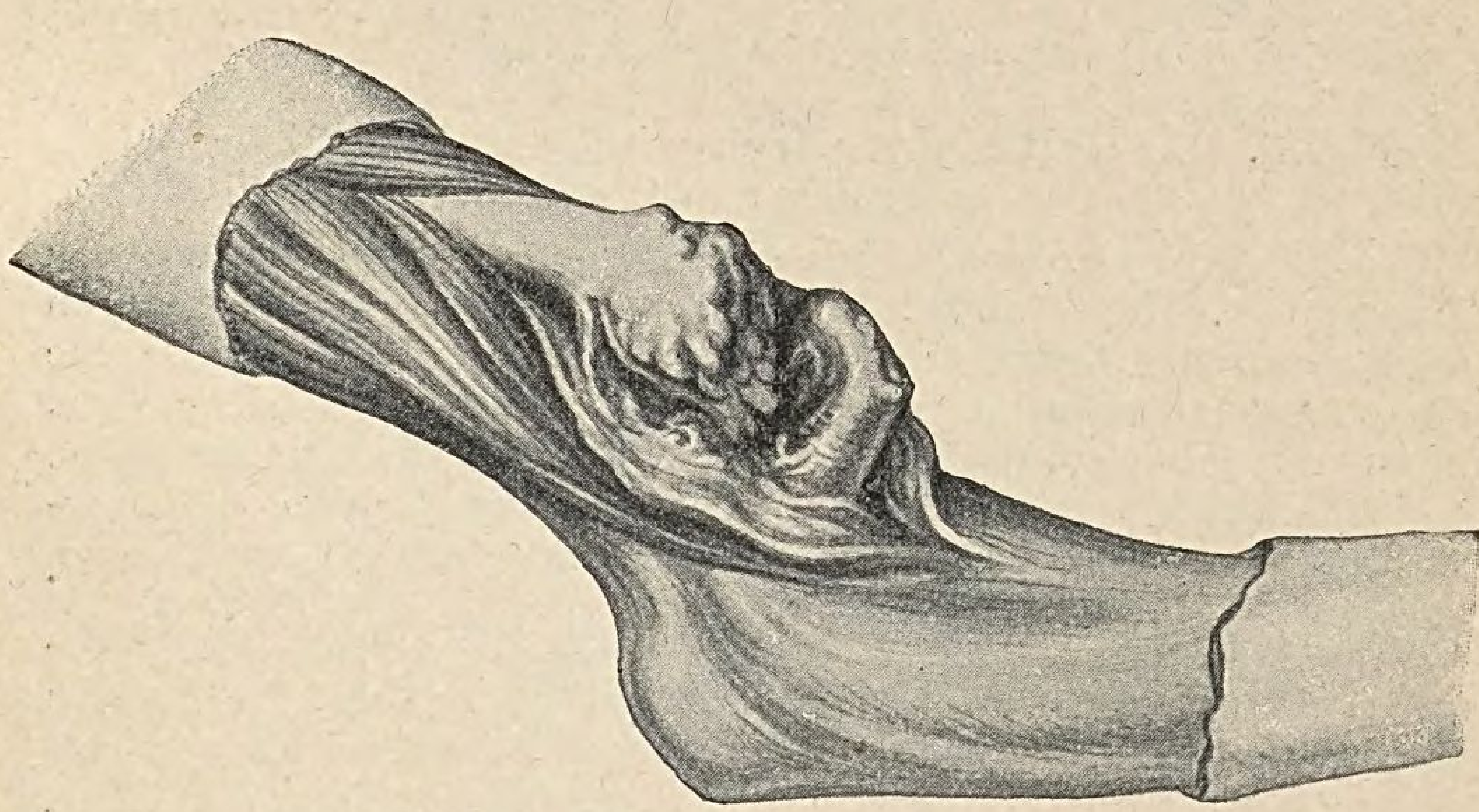


Fig. 8. Falsches Gelenk nach Fraktur des Humerus. Von den Knochenenden ist das eine leicht kolbig, das andere nach Art einer Pfanne gebildet; sie artikulieren auf einander innerhalb einer wirklichen Kapsel, welche durch Zottenbildung ausgezeichnet ist. (Leichenpräparat; eigene Beobachtung.) Vergl. Fig. 9.

fibröse Pseudarthrose und eine „wahre" Pseudarthrose, d. h. eine Gelenkbildung mit Gelenkspalt und Kapsel unterscheiden kann,

Die Bildung einer Pseudarthrose kann auf allgemeinen oder auf lokalen Ursachen beruhen. Von allgemeinen Ursachen kommen besonders Syphilis und allgemeine Schwäche etc. in Betracht. An der Bruchstelle selbst können verschiedene Umstände die Bildung einer Pseudarthrose veranlassen: so zunächst starke Quetschung der Bruchstelle, wie es bei schweren direkten Frakturen, besonders bei komplicierten Frakturen der Fall ist. Bleibt

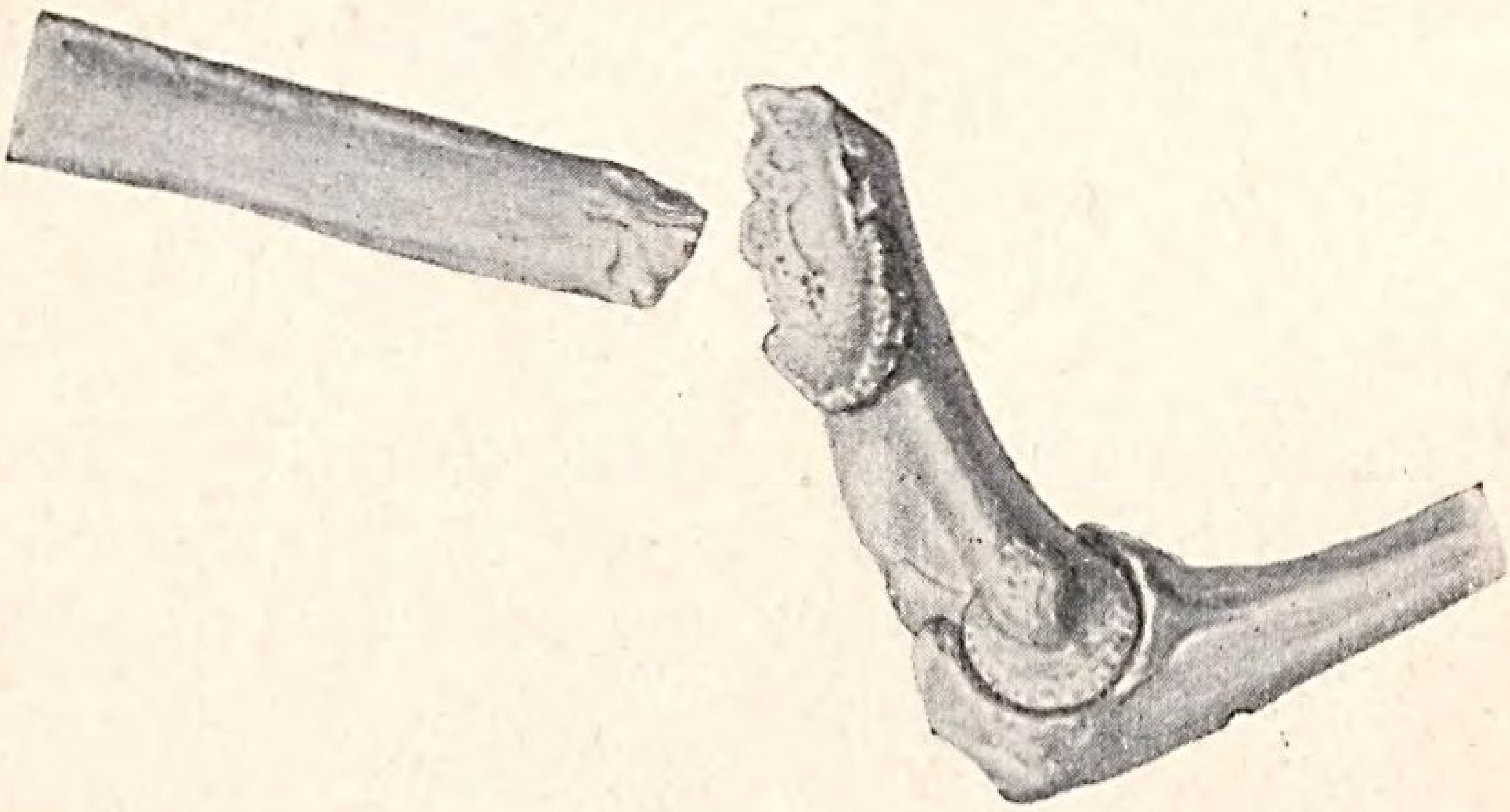


Fig. 9. Knochenpräparat einer ausgebildeten Pseudarthrose.

Dasselbe Präparat wie in Fig. 8 in maceriertem Zustande. Man sieht, wie an der Rückseite des unteren Oberarmbruchstückes eine Art Pfanne gebildet ist, in welche das wenig veränderte Ende des oberen Bruchstückes artikulierte. Die Pfanne ist lediglich durch periostale Auflagerung gebildet. Die Markhöhle der beiden Bruchstücke (auch des frei vorragenden unteren) ist an deren Ende fast völlig verschlossen.

hierdurch die Callusbildung dauernd ganz minimal, so wird natürlich die Bildung einer Pseudarthrose die Folge sein.

In anderen Fällen kann eine normale, ja sogar mächtige Callusbildung stattfinden, und doch resultiert eine Pseudarthrose, nämlich wenn Weichteile interponiert, oder wenn die Bruchstücke sehr stark übereinander verschoben sind.

Die Interposition von Weichteilen, besonders von Muskelfasern, ist ein absolutes

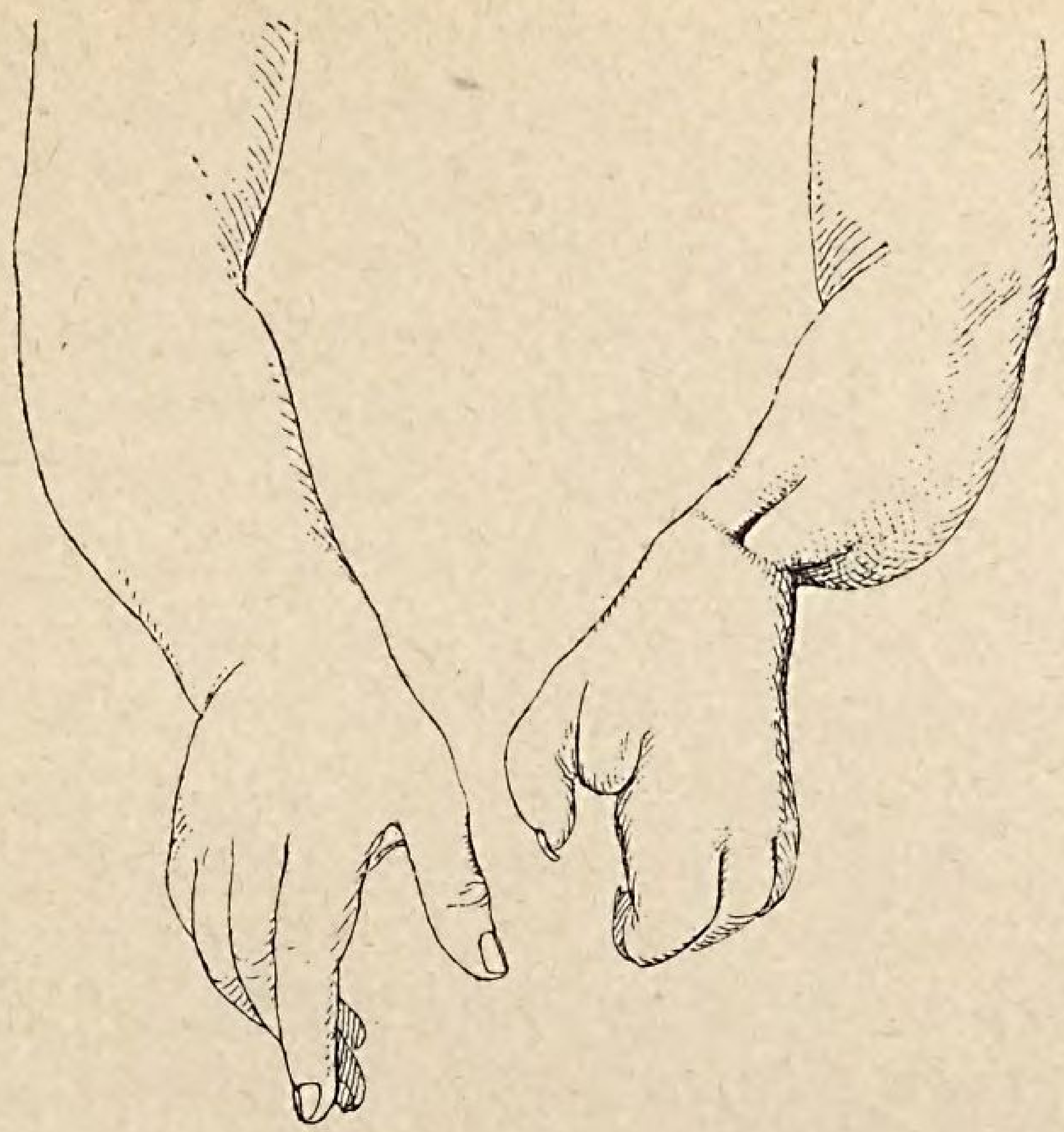


Fig. 10. Erkl.: Alte Pseudarthrose am linken Vorderarm durch Knochendefekt nach schwerer Fraktur in früher Jugend.

Die 44jährige Chr. Hacker brach als achtjähriges Kind den linken Vorderarm infolge eines Falles an mehreren Stellen. Es wurden Knochenstücke entfernt; erst nach $^3/_4$jähr. klin. Behandlung erfolgte Heilung, doch blieb der Arm fast unbrauchbar. — Jetzt besteht stumpfwinkelige Ankylose im linken Ellbogen, auch die (klein gebliebenen) Finger der linken Hand sind gebeugt und unbeweglich. Der linke Vorderarm um 11 cm kürzer als der rechte; Pseudarthrose zwischen mittlerem und unterem Drittel desselben. In dem peripheren Stück ist der Radius erhalten, die Ulna mangelt völlig; an Stelle der Pseudarthrose fehlt jeder Halt: das Stück fällt mit der Hand einfach herab, wenn sie nicht unterstützt wird. Die Pat. hilft sich mit einer selbst improvisierten Schiene und vermag dann den Daumen ein klein wenig gegen die unbeweglichen Finger zu opponieren. Es finden sich eingezogene Narben an der alten Frakturstelle und am Ellbogen. — Wahrscheinlich war die Fraktur von Anfang an kompliciert, es folgte ausgedehnte eitrige Entzündung, Resektion des unteren Bruchstückes der Ulna, endlich Ausheilung mit Pseudarthrose des Radius, Defekt der Ulna und Steifigkeit fast aller beteiligten Gelenke und Sehnen.

Hindernis der Konsolidation und führt stets zur Pseudarthrose. Bei den Frakturen des Oberarms und des Oberschenkels ist die Muskelinterposition am häufigsten beobachtet, was sich aus der Länge

dieser Knochen und der Möglichkeit stärkster Dislokation nach der Fraktur, so dass die Bruchstücke in die dicke umgehende Muskelmasse eindringen können, erklärt. Die Diagnose dieser Interposition bei einer frischen Fraktur ist zu stellen, wenn das eine Fragment bei Kontraktion des angespiessten Muskels mitbewegt wird (selten) und namentlich durch den Mangel der Crepitation trotz eines hohen Grades von abnormer Beweglichkeit an der Bruchstelle. In solchen frischen Fällen ist die Reposition energisch, eventuell operativ zu erzwingen, bis Crepitation vorhanden ist (mehrere eigene Beobachtungen).

Eine starke Dislokation („Reiten“) der Fragmente kommt auch hauptsächlich an Humerus und Femur vor. Hier kann an jedem Bruchstück eine reichliche Callusbildung vorliegen, aber es kommt nicht zur Vereinigung der Callusmasse, es resultiert eine Pseudarthrose. Dass ungenügende Immobilisation der Fraktur auch die Entstehung einer Pseudarthrose begünstigt, ist leicht verständlich.

Zur Heilung einer Pseudarthrose sind kleinere Eingriffe wie die Friktion der Bruchenden, Einschlagen von Nägeln oder Elfenbeinstiften in dieselben nur ausreichend, wenn mangelhafte Callusbildung oder ungenügende Immobilisation die Ursache der Pseudarthrose sind. Handelt es sich um eine Interposition, starke Verschiebung an der Bruchstelle und um Bildung einer neuen Gelenkverbindung, so kann nur die Operation (Entfernung des zwischengelagerten Gewebes, Resektion der Bruchenden eventuell mit folgender Knochennaht oder andersartiger Fixation) zur Heilung führen. Wenn ein grösserer Knochendefekt an der Bruchstelle vorhanden ist, so kann eine Knochentransplantation zwischen die Bruchenden nützlich sein.

Vereiterung einer subkutanen Fraktur, d. h. des vorhandenen Blutergusses kann vorkommen von

irgend einer Infektionsstelle (Angina, Furunkel etc.) aus auch ohne die geringste Hautverletzung an der Frakturstelle. In diesem Fall ist frühzeitige ausgiebige Incision indiciert; prophylaktisch empfiehlt sich die Beachtung derartiger Entzündungsstellen.

Delirium tremens ist eine fatale Komplikation bei den Frakturen der Alkoholiker; dann sind namentlich bei Beinbrüchen schwere Gipsverbände, verstärkt durch Eisenschienen, ständige Bewachung, damit der gegen Schmerzen unempfindliche Patient nicht aufsteht, am Platze. Vorsicht mit Narcoticis, wenn das Delirium ausgebrochen ist! Prophylaktisch reiche man von Anfang an den gewohnten Alkohol und sorge dafür, dass der Verletzte nicht schlaflos ist (ev. Chloralhydrat besser als Morphium).

Prognose der Knochenbrüche.

Die Prognose bei nicht komplizierten subkutanen Frakturen ist im ganzen eine günstige, wenn nicht unvorhergesehene üble Zufälle eintreten (s. oben) und wenn es sich nicht um alte oder sonst sehr geschwächte Individuen handelt. Von den alten Leuten mit Frakturen der unteren Extremität stirbt ein erheblicher Bruchteil an hypostatischer Pneumonie.

Von dem Einfluss der einzelnen Frakturen auf die spätere Arbeitsfähigkeit des Betroffenen hat man erst in neuerer Zeit zahlenmässige Kenntnis. Man wusste zwar, dass die Konsolidation schneller eintritt bei kräftigen Leuten, bei geringer Dislokation (nach guter Repositon), bei einer Behandlungsmethode, welche die Frakturstelle selbst freier lässt und eine stärkere Blutfülle daselbst ermöglicht (Behandlung mit Gewichtsextension), man wusste, dass die Prognose der Spiralbrüche (wegen ausgedehnter Markverletzung) und die der direkten Brüche (wegen gleichzeitiger Weichteilquetschung) ungünstiger ist als die der Querbrüche und der indirekten Frakturen, man wusste auch, dass die längere Ruhe

einer Extremität zur Atrophie der Muskulatur und zur Steifigkeit und zu anderen Veränderungen der immobilisierten Gelenke führt etc., aber genauere Kenntnis von manchen Einzelheiten fängt man erst jetzt infolge der Unfallgesetze an zu erwerben. Ein Frakturkranker ist erst geheilt, wenn er wieder arbeitsfähig ist; allzu häufig verursacht eine Fraktur dauernde Erwerbsunfähigkeit. Einen wichtigen, durch Zahlen gestützten Einblick in diese Verhältnisse gibt Hänel (Deutsche Zeischrift für Chirurgie Bd. 38 S. 129) nach Bearbeitung des von den Berufsgenossenschaften ihm gebotenen Materials: Von 121 Verletzten mit Bruch des Oberschenkelschaftes sind völlig geheilt 34%, dauernd geschädigt blieben 66%, die durchschnittliche Heilungsdauer war $13\frac{1}{2}$ Monate. Von 19 Fällen von Schenkelhalsbruch starben 12%, heilten 12%, blieben dauernd beschädigt 76%. Von 148 Unterschenkelfrakturen kamen 78% zur Heilung, 21% blieben dauernd geschädigt. Von 32 Oberarmbrüchen sind geheilt 72%; von 67 Vorderarmbrüchen sind 89% geheilt.

Die Ursachen dieser ungünstigen Resultate und der in manchen Fällen überaus langen Behandlungsdauer sind namentlich die Dislokation der Bruchstücke und die Steifigkeit der immobilisierten Gelenke, zuweilen Hypertrophie des Callus, langsame Konsolidation, Druck auf Nerven, Schmerz und Oedem der Frakturgegend. Diese Erfahrungen weisen darauf hin, dass die Art der Behandlung von allergrösster Wichtigkeit ist für den Erfolg. Nicht allein bei offenen Wunden, sondern auch bei subkutanen Frakturen liegt das Schicksal des Verletzten in der Hand des Arztes. Und es ist kein Zweifel, dass bessere Resultate erreicht werden können und müssen, als die obenangeführten.

Dieses hat noch kürzlich Loew (Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie, Bd. 44, S. 462) an dem Geschick von 167 Unterschenkelfrakturen des Kölner

Bürgerhospitals (Prof. Bardenheuer) nachgewiesen. Den günstigen Einfluss mechanischer Nachbehandlung nach der Konsolidation der Frakturen konnte Jottkowitz (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 42, S. 610) an dem grossen Material (speziell Unterschenkelbrüche) des Knappschafslazarethes in Königshütte zahlenmässig darstellen. Bei einer um weniges längeren Behandlungsdauer wurden mehr Heilungen erzielt und innerhalb der 13wöchentlichen Karenzzeit kamen 49⁰/₀ aller Fälle zur Heilung gegen 36⁰/₀ früher. In zweifelhaften Fällen muss man vorsichtig mit der Prognose sein, da infolge anfangs nicht diagnosticierbarer Fissuren längere und schwere Störungen zurückbleiben können.

Therapie der Knochenbrüche.

Die Aufgabe ist: Heilung des Knochenbruches ohne Verschiebung und mit guter Funktion, also Konsolidation des Bruches in guter Stellung der Fragmente, ohne Schädigung der Nachbarteile, besonders der anliegenden Gelenke. Hiezu ist immer die exakte Reposition der Fragmente und dann ein geeigneter Verband erforderlich.

Zur Vornahme der **Reposition** ist fast stets die Hilfe von ein oder zwei Personen erforderlich: während durch dieselben Zug und Gegenzug ausgeübt wird, bringt der Arzt durch geeignete Manipulationen (seitichen Druck, leichte oder stärkere Winkelstellung etc.) die Reposition um so rascher und besser zu stande, je genauer er vorher bei der Untersuchung die Lage der Fragmente erkannt hat und je eingehender er mit der typischen Verschiebung einer Fraktur vertraut ist. Bei der Reposition einer Infraktion mit Winkelstellung der Fragmente entsteht öfters eine völlige Fraktur. Zuweilen ist die Reposition sehr schwierig und nur in Narkose auszuführen. Besondere Hindernisse erwachsen

der Reposition zuweilen bei sehr erheblicher Dislokation der Fragmente (bes. abgebrochener Knochenfortsätze), bei Interposition von Weichteilen, bei Fixierung spitzer Bruchenden in den Weichteilen (Anspiessung der Haut von innen), bei Einkeilung der Fragmente (welche übrigens nicht immer gelöst werden darf), endlich bei sehr komplizierten Verhältnissen (Splitterung, gleichzeitig vorhandene Luxation etc.)

Die grosse Wichtigkeit einer möglichst vollkommenen Reposition kann gar nicht ernstlich genug betont werden; oft ist sie entscheidend für die Heilung der Fraktur.

Der **Verband** soll die Frakturstücke ruhig stellen und muss hierzu den gebrochenen Knochen und die beiden anliegenden Gelenke umgreifen. Zum Verband können Kissen, Laden, Drahtrinnen und kompliziertere Apparate dienen; zur Not und für den ersten Transport kann der gebrochene Arm am Thorax, das gbrochene Bein am gesunden Bein fixiert werden. In der Regel benutzt man heute cirkulär erhärtende (besonders Gips-) Verbände, oder Schienen oder Gewichtstexensionen.

Es ist zweifellos, dass die Heilung der Frakturen auf sehr verschiedene Weise bei alleiniger Benutzung der oder jener Verbandmethode geschehen kann mit Erzielung trefflicher Resultate bei einiger Geschicklichkeit und Uebung, allein es ist zur Vermeidung von fatalen Folgen doch erwünscht, im Grossen nach bestimmten Grundsätzen zu verfahren.

Die Wahl der Behandlungsmethode in der Anfangszeit richtet sich nach der Reposition der Frakturstücke. Ist diese kunstgerecht ausgeführt und kann der dabei gewonnene Zustand erhalten werden, so hat die Behandlung nur für eine Retention der Fragmente in guter Stellung zu sorgen; das kann durch feste Verbände (Schienen-, Gips-

verbände und dergl.) erreicht werden und ist bei den Quer- und bei vielen Schrägbrüchen durchführbar. Ist aber die Reposition nicht völlig gelungen, besteht eine grössere Neigung zu erneuter Dislokation, handelt es sich z. B. um die Wirkung einseitigen Muskelzuges auf das eine oder andere Fragment (besonders bei Schrägbrüchen), so soll die Behandlung wo möglich für Herstellung eines Zustandes dauernd sorgen, wie er bei kunstgerechter Reposition durch Zug und Gegenzug vorübergehend erzeugt wird; hier sind Zugverbände (Extensionsverbände) indiciert; dieser erforderliche Zug wird fast immer durch permanente Gewichtsbelastung (Gewichte von verschiedener Schwere je nach dem einzelnen Fall) oder durch gespannte elastische Binden gewonnen. Der Zugverband ist natürlich auch bei der ersten Gruppe der hier erwähnten Fälle anwendbar und bietet sogar den Vorteil leichter Zugänglichkeit der Frakturstelle; er erfordert aber mehr Kontrolle von Seiten des Arztes und fesselt den Verletzten in der Regel länger an das Bett.

Auch die Behandlung mit Schienen und erhärtenden Verbänden erfordert Aufmerksamkeit und die strikte Befolgung gewisser Regeln. In früherer Zeit haben die Aerzte manchmal bei ihrem ersten Besuch die frische Fraktur eingegypst und den Verband wochenlang bis zur vermuteten Konsolidation der Fraktur liegen lassen; das ist grundfalsch, und Heilung mit mehr oder weniger starker Verschiebung ist die notwendige Folge. Der erste Verband einer Fraktur muss darauf Rücksicht nehmen, dass die Bruchstelle durch die zuweilen beträchtliche Schwellung der Weichteile verdickt wird; damit diese Schwellung Platz findet, muss der erste Verband gut gepolstert sein. Er soll natürlich korrekt liegen, die anliegenden Gelenke umfassen, aber durch lockeres Material (Watte oder dergl.) der Volumzunahme Rechnung tragen.

Ungefähr am 8. Tage (wenn es sich nicht schon

früher als nötig erweist) soll der erste Verbandwechsel stattfinden; denn nun ist die Schwellung jedenfalls teilweise zurückgegangen und der lose sitzende Verband gibt sonst leicht zur Verschiebung der Bruchstücke Veranlassung. Der neue Verband wird nach sorgfältiger Kontrolle der Stellung ohne — oder nur mit geringer Polsterung an der Bruchstelle angelegt. Hier bevorzuge ich den von der Firma Hartmann in Heidenheim gelieferten Holzfilz, welcher weich und dabei fest ist und die Haut trocken hält. Auch dieser Verband soll aber nicht der definitive sein; wiederum etwa 8 Tage später, also ungefähr 14 Tage nach der Verletzung, soll der zweite Verbandwechsel stattfinden. Denn nun ist die Geschwulst völlig verschwunden und die Bruchstelle ist bei aller schon eingetretenen Callusbildung doch noch beweglich, so dass eine letzte Korrektur der Stellung leicht statfinden kann. Dieser dritte Verband kann nun in den gewöhnlichen Fällen bis zur völligen Konsolidation liegen bleiben. Darnach kann ein leichter und abnehmbarer Schutzverband, so lange als es im einzelnen Falle er-

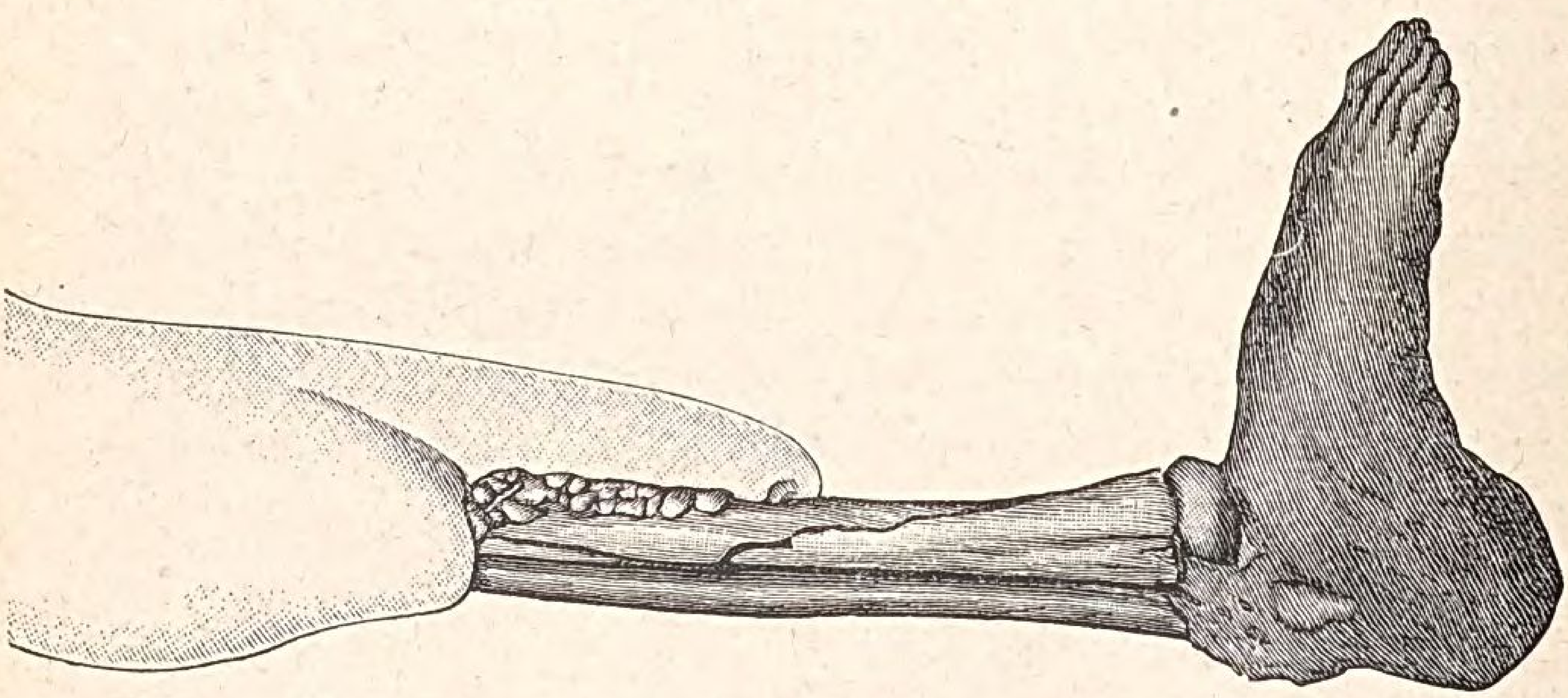


Fig. 11. Druckbrand nach subkutaner Fraktur des Unterschenkels infolge einschnürenden Schienenverbandes, welcher sofort angelegt wurde und 23 Tage liegen blieb trotz blauroter, dann schwarzer Verfärbung der Zehen und heftiger Schmerzen. — Man sieht die Unterschenkelknochen von der Demarkationslinie abwärts maceriert; der mumificierte Fuss durch eingetrocknete Bänder noch in Verbindung; d. i der Zustand 14 Monate nach der Verletzung. Nach Bruns.

forderlich ist, getragen werden, am besten ein leichter Schienenverband oder ein aufgeschnittener Gips- oder Wasserglaskreideverband.

Der erste Verband um das frisch verletzte Glied soll kein cirkulärer Gipsverband sein, wenn nicht besondere Verhältnisse vorliegen und wenn nicht eine tägliche Kontrolle des Verbandes möglich ist. Zum ersten Verband eignet sich ein Schienenverband besser. — Durch Nichtbeachtung dieser Regel ist schon viel Unheil entstanden.

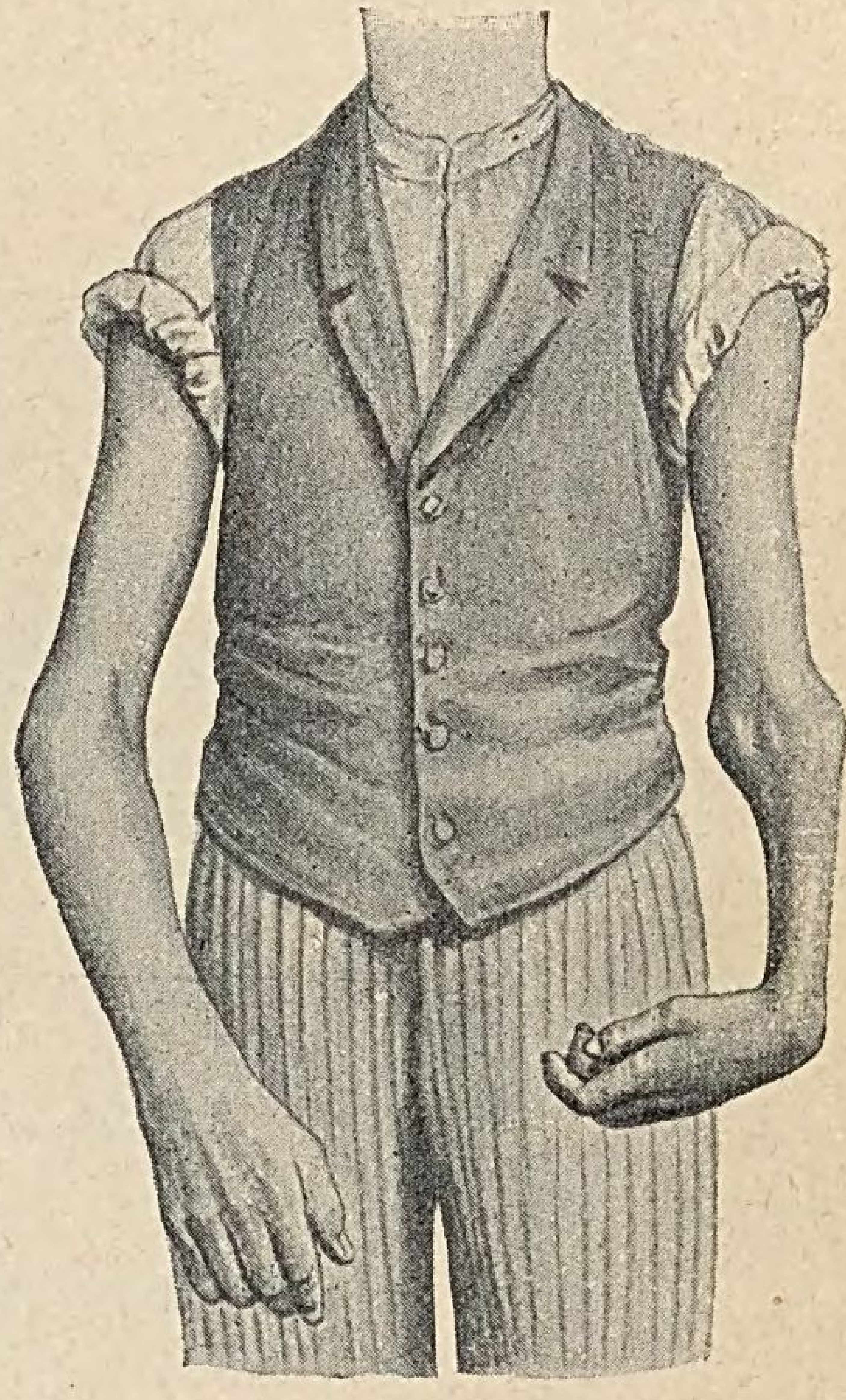


Fig. 12. Ischämische Lähmung und Kontraktur der Vorderarm-Muskulatur bei einem 17jährigen jungen Mann, entstanden im Anschluss an eine Fraktur am unteren Humerusende vor etwa 10 Jahren, wobei sofort ein eng anliegender Gipsverband angelegt wurde.

In manchen Fällen ist es durch einen zu engen Gipsverband zu Kompression an der Bruchstelle, zu ischämischer Lähmung und Kontraktur, ja zu Gangraen des ganzen Gliedabschnittes gekommen, und mancher Arzt ist schon in schwere Not geraten, weil man ihn dafür verantwortlich machte.

Die mir zu Gesicht gekommenen Fälle von ischämischer Lähmung und Kontraktur (Volkmann) sind sämtlich unter einem um die frische Fraktur angelegten Gipsverband entstanden. Dabei kommt es durch allzulange Beschränkung der arteriellen Blutzufuhr im Muskel zum Zerfall seiner Elemente, er verliert seine Dehnbarkeit und wird starr in verkürzter Stellung (Kontraktur). Die Erregbarkeit der betreffenden Nerven ist intakt, die des Muskels je nach der Schwere des Falles mehr oder weniger, zuweilen völlig geschwunden.

Fig. 13. Schienenverband mit Hilfe zweier gepolsterter Blechstreifen, welche genau nach der Form des im Ellenbogen rechtwinkelig gehaltenen Armes gebogen wurden. Das obere Ende der hinteren Schiene wird gerade durch Umlegen der Binde fixiert (gefangen.)



Zur Schienenbehandlung der Knochenbrüche sind biegsame Metallschienen oder für jeden Fall hergestellte Gipsschienen (Gipshanfschienen nach Beely) ganz besonders nützlich. Die ersteren bevorzuge ich in der Form der von Dr. Cramer angegebenen Drahtschienen oder als schmale gepolsterte Blechstreifen von

verschiedener Länge, Breite nnd Stärke;*) indem diese letzteren mit Watte und einem Ueberzug von Mull gepolstert vorrätig gehalten werden, ist immer passendes Material zur Hand, um mittels zweier solcher Schienen und einiger Binden ein gebrochenes Glied sofort in irgend einer Stellung zu fixieren. Ich weiss, dass viele meiner Schüler diese in der Münchener Poliklinik und jetzt auch hier benutzten Schienen in täglichem Gebrauch haben.

Der Gipsverband soll keineswegs durchaus verpönt sein, er eignet sich nach Abschwellung der Frakturstelle vielmehr vortrefflich zur Erhaltung der reponierten Fragmente in guter Stellung. Und besonders nützlich und für modernes Verfahren (häufige Massage der Bruchstelle etc.) geeignet ist der Gipsverband, wenn er mit der Säge an den Seiten geöffnet wird, so dass zwei Gips-Schalen (am Rande zweckmässig mit Heftpflasterstreifen beklebt) gewonnen werden, welche, mit einigen

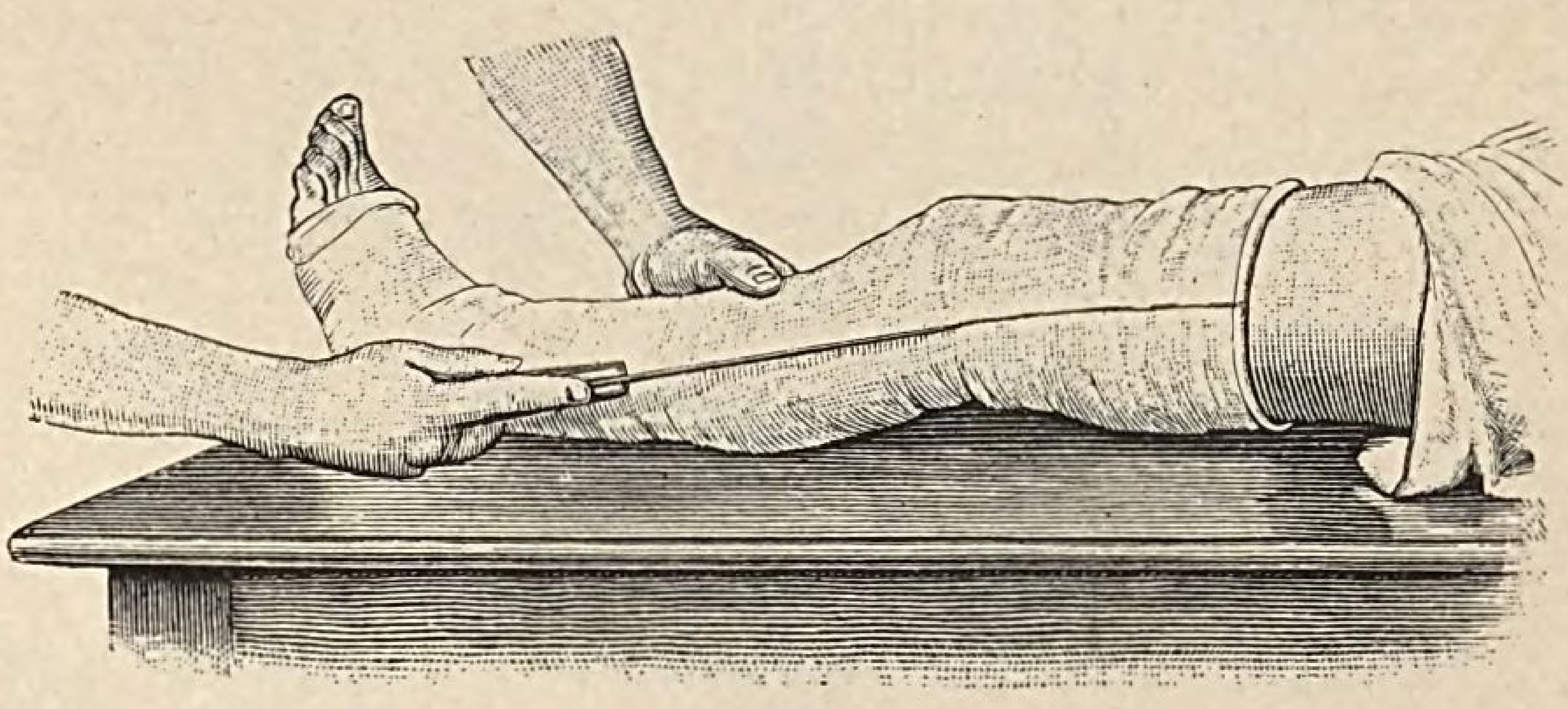


Fig. 14. Gipsverband, wird seitlich aufgesägt.

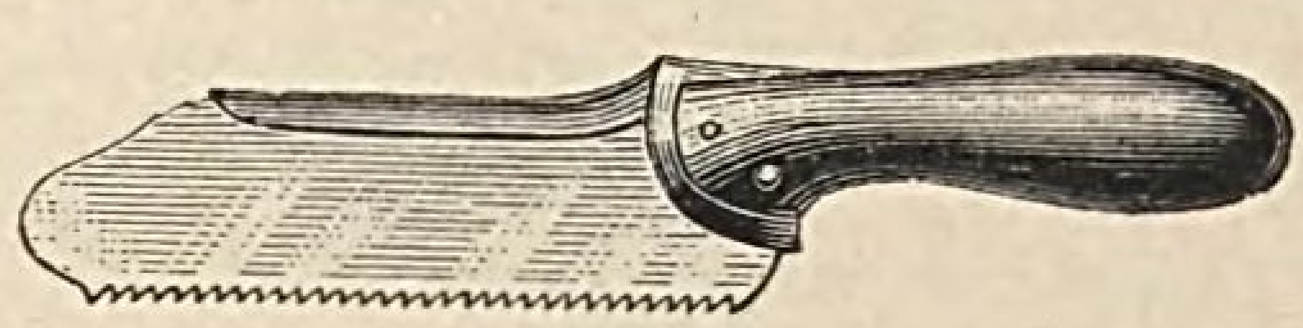


Fig. 15. Säge zum Aufsägen grosser Gipsverbände.

*) Dieselben werden vom Instrumentenmacher Stöpler in Greifswald in guter Ausführung geliefert.

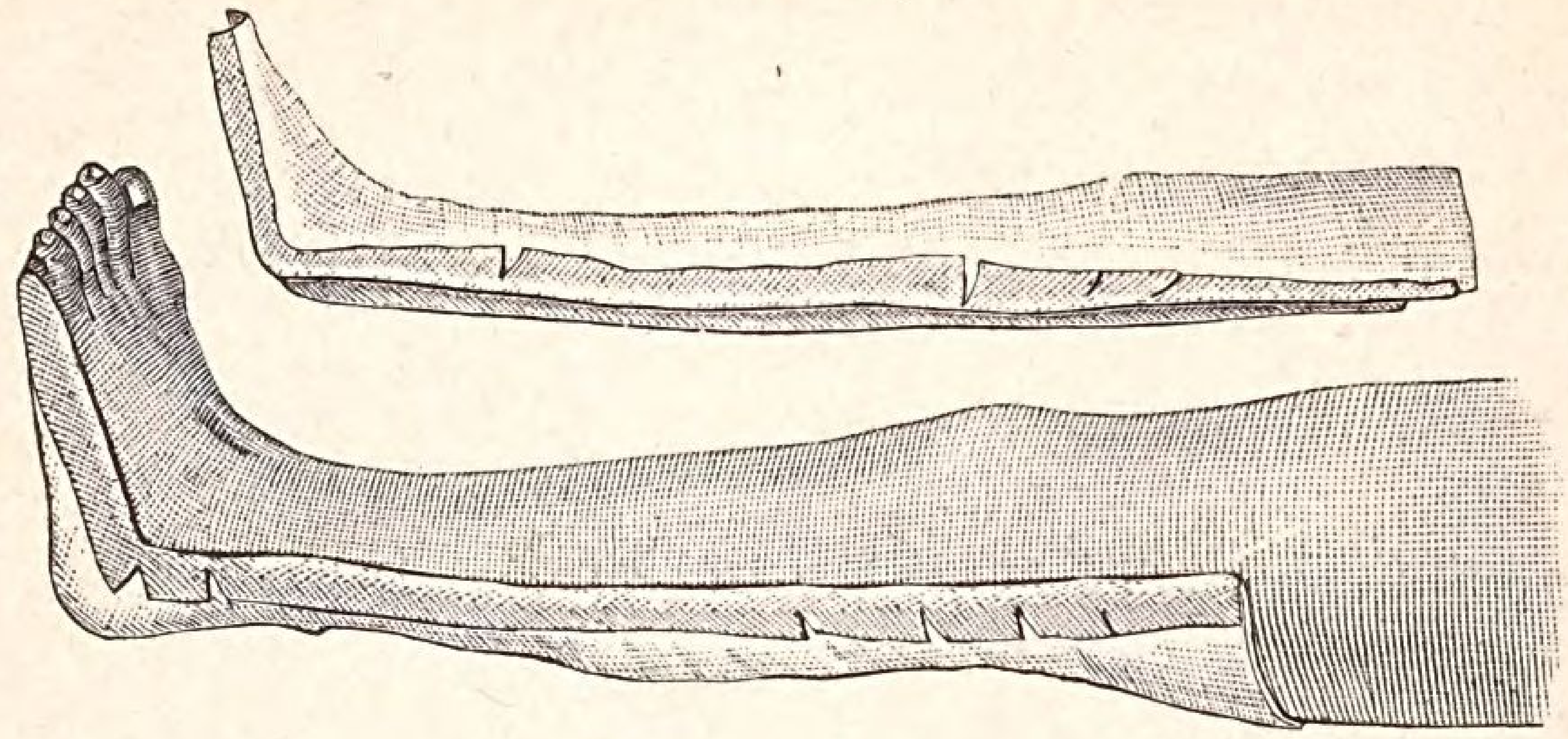


Fig. 16. Gipsverband durch Aufsägen an beiden Seiten in zwei gut zusammenpassende Gipsschienen zerlegt. Die Sägeränder sind mit Heftpflaster eingefasst.

Bindentouren angelegt, wieder eine gute Befestigung des Gliedes bewirken. Als Unterlage für den Gipsverband benütze ich nur eine Trikotschlauchbinde, welche faltenlos über die Extremität gezogen wird (Trikotschlauchbinden in verschiedener Breite von der Firma Achtnich in Winterthur).

Diese Schlauchbinde gewährt noch einen besonderen Vorteil dadurch, dass sie, etwa handbreit über das Ende einer Extremität (Hand, Fuss) frei hervorragend, dazu benutzt werden kann, diesen Teil während des Anlegens der Gipsbinde in der

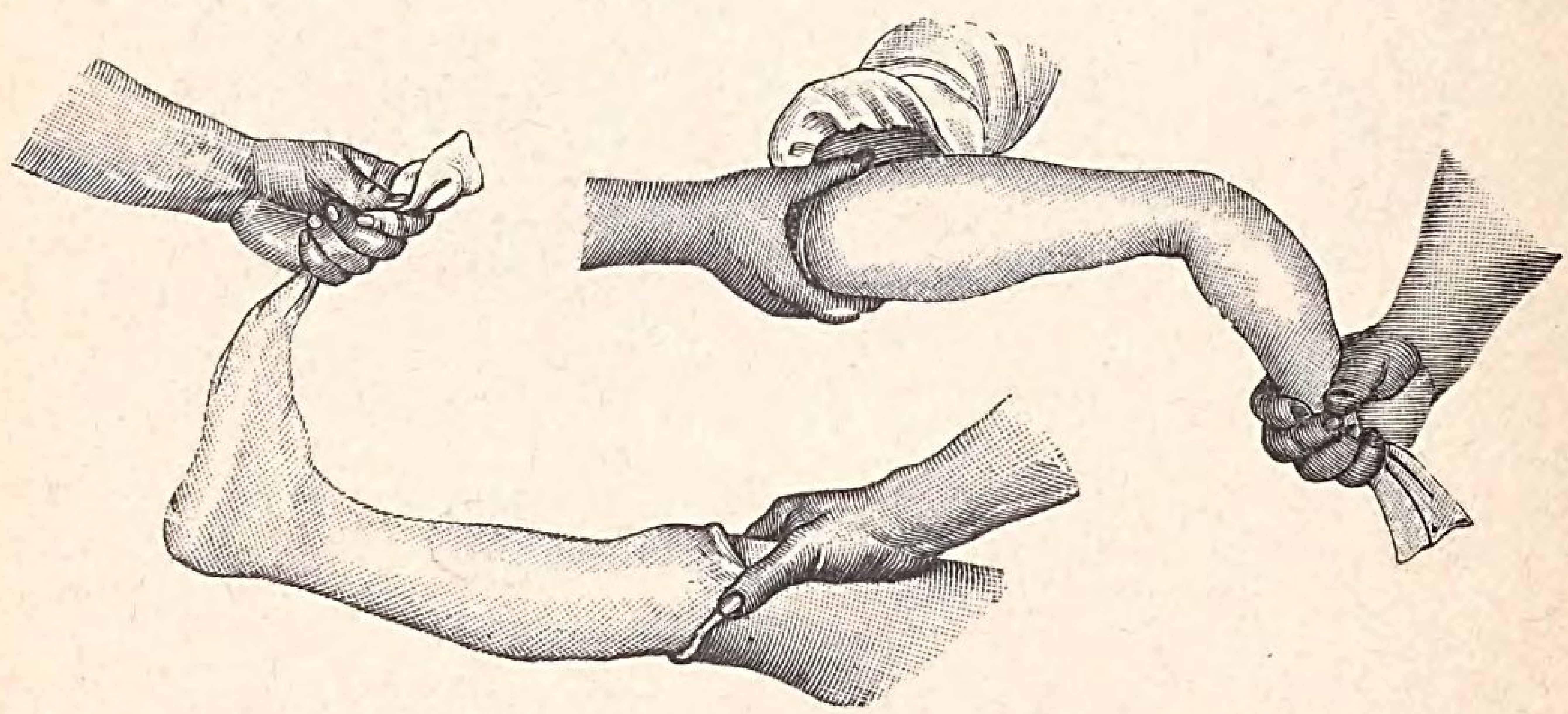


Fig. 17. Halten von Hand und Fuss in der erwünschten Stellung zur Anlegung eines Gipsverbandes mit Hülfe der angelegten Trikotschlauchbinde.

erwünschten Stellung zu halten. Sie ersetzt so auch die sonst gebräuchlichen „Bindenzügel" in vorteihaftester Weise.

Bei allen Retentionsverbänden darf nie vergessen werden, dass die Bruchstelle keinen Druck erfahren soll. Die Retention soll also nie durch direkten Druck, vielmehr gewissermassen auf indirekte Weise durch entsprechende Stellung der anliegenden Gliedabschnitte erfolgen. Dass übrigens auch andere, namentlich etwas vorragende Körperstellen im Verbande von Druck und Dekubitusbildung bewahrt sein sollen, versteht sich von selbst.

Der Extensionsverband zur permanenten Gewichtsextension wird mit Recht nicht allein bei den Oberschenkelbrüchen, sondern auch bei Frakturen der oberen Extremität (z. B. Fract. colli humeri, Fraktur im Ellbogengelenk), bei Frakturen der Wirbelsäule etc. verwendet. Die Technik dieser Verbände muss natürlich praktisch erlernt und geübt werden, was ja an jeder chirurgischen Klinik leicht möglich ist.

Man benutzt hauptsächlich den Heftpflaster-Extensionsverband und bevorzugt in neuerer Zeit das amerikanische Gummi-Heftpflaster, eventuell auf dickerem Stoff (Segeltuch), welcher das Anhängen erheblicher Gewichte gestattet. Zuweilen finde ich es zweckmässig, um eine Reizung der Haut zu vermeiden (namentlich im Sommer) den langen Heftpflasterstreifen quasi zu verdoppeln durch Unterlegen eines gleich grossen Streifens Zinkpflastermull, so dass eben der letztere die Haut des Kranken berührt, aber die Zugwirkung durch das aufgeklebte Heftpflaster voll erreicht wird.

In neuester Zeit ist ein entschiedener Fortschritt angebahnt durch die Benutzung von Filzlagen mit aufgenähten Segeltuchstreifen, welche zur Extension, d. h. zum Anhängen der Gewichte geeignet

sind (Heusner). Das Verfahren besteht in der Benutzung folgender Klebmasse:

R. Cerae flavae
Resinae Damarah
Colophon. $\overline{aa}$ 10,0
Terebinth. 1,0
Aether.
Spirit.
Ol. terebinth. $\overline{aa}$ 55,0
Filtra.

Diese Masse, welche in einer gut verschlossenen Flasche beliebig lange aufbewahrt werden kann, wird nun nicht etwa auf den Filz aufgestrichen, sondern mittelst des einfachsten Zerstäubungsröhrchens direkt der Körperstelle, welche den Verband erhalten soll (Arm, Bein) in dünnster Schicht aufgeblasen. Hierauf kommen die beiden handbreiten Filzstreifen der Länge nach an das Glied, an ihrer Aussenseite aufgenäht die Segeltuchstreifen, welche am unteren Ende zum Anbringen der Zugvorrichtung vorragen. Diese Streifen werden durch Umwickeln des Gliedes mit einer Mull-, darüber Gazebinde befestigt; wo diese Einwicklung nicht möglich ist, da ist das Verfahren überhaupt nicht anwendbar. Auf diese Art ist an dem betreffenden Gliedabschnitt ein ganz enormer Zug möglich, wie ich bestätigen kann. Vorteilhaft ist, dass die Filzstreifen nach Abwickeln der Binden leicht abzuziehen sind (Abwaschen der Haut mit Seife), und dass die Streifen wieder benützt werden können. Statt der Filzstreifen benütze ich auf Heusner's Empfehlung neuerdings breitere Buckskinstreifen.

Im übrigen ist bei allen Zugverbänden eine zweckmässige Anbringung der Gewichte (z. B. Ringe am Ende der Streifen; in diese ein Haken, an welchem die Schnur mit den Gewichten [Sandsack, Ziegelsteine etc.] befestigt ist), und eine möglichste Vermeidung aller Reibung (schleifendes

Fussbrett etc., festgewickelte Bindenköpfe oder walzenförmige Holzrollen untergelegt) erforderlich.

Die Zug- oder Druckwirkung kann man auch durch elastische Bindenstücke, Ringe etc., welche in den Verband eingeschaltet werden, erreichen. Sehr bequem und wirkungsvoll, auch sehr vielfach verwendbar ist eine Kombination von Heftpflasterstreifen mit eingeschaltetem Gummistück, wie es zuerst von Thiersch angegeben wurde. Ich

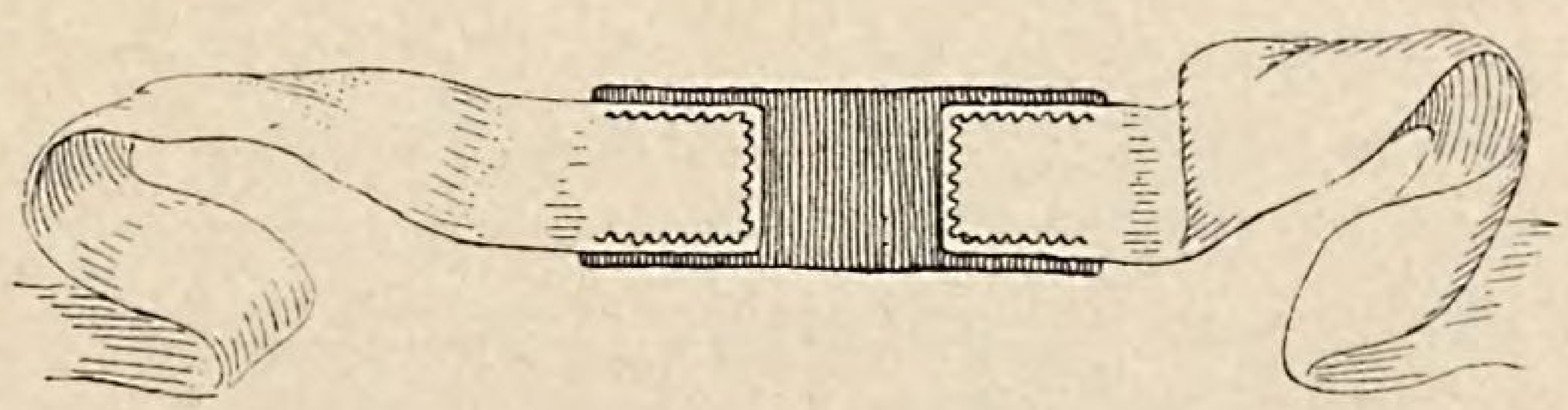


Fig. 18. Heftpflasterstreifen mit Gummieinlage, durch deren Spannung ein Zug von beliebiger Stärke erzielt werden kann.

verwende solche elastische Streifen häufig, namentlich beim Schlüsselbeinbruch.

Heutzutage sind auch Methoden zur Behandlung gewisser Knochenbrüche in Gebrauch, welche in der Hand einiger Fachmänner vorzügliche Resultate geben, von denen es aber sehr zweifelhaft ist, ob sie sich für die allgemeine ärztliche Praxis eignen. Es ist fraglos, dass die prinzipielle blutige Naht der Fragmente einer Patellarfraktur in der Hand des Fachchirurgen treffliche Resultate gibt, kein Zweifel, dass die Behandlung der Knochenbrüche der unteren Extremität in Gehverbänden gute Erfolge aufweist; ja sogar zur Behandlung der typischen Brüche der unteren Radiusepiphyse wird der Verzicht auf jeden Verband und die einfache Lagerung in einer Mitella empfohlen — für die allgemeine ärztliche Praxis sind diese und ähnliche Methoden meiner Meinung nach nicht geeignet.

Zu Gunsten der sog. Gehverbände haben sich neuerdings immer mehr Stimmen erhoben. Ich

halte an meinem vorher skizzierten prinzipiellen Standpunkt fest: Die Gehverbände können bei wichtigen Frakturen an den unteren Extremitäten den besten Erfolg haben; allein die technische Herstellung derselben ist schwieriger und bedarf einer steten, sehr sorgfältigen Kontrole, so lange sie liegen, mit anderen Worten: Die Gefahr einer Störung des Verlaufes ist bei den „Gehverbänden" grösser, als bei den sonst üblichen, gewöhnlichen Methoden.

Die Vorteile der „Gehverbände" liegen andererseits in folgenden Punkten; bei ihrer Benutzung sind entzündliche Erkrankungen seitens der Atmungsorgane (Bronchitis, hypospatische Pneumonie) sogar bei alten Leuten seltener; auch der Eintritt des Delirium tremens soll weniger zu befürchten sein; Atrophie der Muskeln und Steifigkeit der Gelenke wird möglichst vermieden; die Callusbildung ist eine reichliche; der Fall, dass dieselbe ungenügend ist, soll seltener eintreten. Während Einige die „Gehverbände" völlig verwerfen, andere sie möglichst bald nach der Verletzung verwenden, benütze ich häufig auf meiner Klinik einen Mittelweg; ich lasse die Verletzten nach erfolgter Abschwellung und bei korrekter Lagerung der Fragmente in gut sitzendem Verbande am Ende der 2. oder in der 3. Woche umhergehen. Dabei erleichtern gute Gehapparate (ähnlich der „Gehbänkchen" der Kinder) im Anfang das Auftreten.

Von grosser Wichtigkeit ist nach Konsolidation der Fraktur die **Nachbehandlung** zur Wiederherstellung der Funktion der verletzten Extremität. In dieser Hinsicht ist in neuerer Zeit ein erfreulicher Umschwung zu verzeichnen, indem vielmehr geschieht, um gute Erfolge zu erzielen. Schon bei Gelegenheit der Erneuerung des Verbandes kann Massage und passive Bewegung der im Verband mit eingeschlossenen, etwas steif gewordenen Gelenke vorsichtig ausgeführt werden. Beides tritt

nach Konsolidation der Fraktur in den Vordergrund; gleichzeitig sind warme Bäder, Strahldouche, Bindeneinwicklung, ganz besonders die Benutzung medicomechanischer Apparate, von grossem Nutzen.

Eine besondere Beachtung verdient die Behandlung der **Gelenkfrakturen**, d. h. derjenigen Frakturen, welche den Gelenkfortsatz eines Knochens betreffen und also zu schwerer Läsion des Gelenkes Veranlassung geben, bei denen der Bluterguss die Gelenkkapsel anfüllt. Hierher gehören die typischen Radiusbrüche und die Knöchelbrüche, auch die Frakturen des Collum chirurgicum humeri etc. Hier ist die Erledigung der Aufgabe; Konsolidation der Fraktur und Erhaltung eines gut beweglichen Gelenkes am allerschwersten. Bei diesen Verletzungen ist sehr häufiger Verbandwechsel, in den ersten 8—14 Tagen, alle 2—3 Tage, später täglich, angezeigt. Zur Resorption des Blutergusses, wenn derselbe nicht durch Punktion entfernt werden musste, ist, neben etwas komprimierenden Verbänden, von Anfang an bei jedem Verbandwechsel Massage nützlich, dazu die häufige Vornahme von passiven Bewegungen, Fixation der Extremität in verschiedenen Stellungen, frühzeitige aktive Bewegungen und Benützung mechanischer Apparate. Die Durchführung solcher Behandlung macht dem Arzt sehr viele Mühe, aber es ist ein schöner Erfolg, wenn die Heilung einer solchen Fraktur mit guter Beweglichkeit des Gelenkes erzielt wird.

Neuerdings wird eine ähnliche Behandlung von manchen Aerzten für alle Frakturen empfohlen; das ist aber nicht notwendig und namentlich in der grossen Praxis nicht durckzuführen.

Fast kann es erstaunen, wenn ich zum Schlusse von den schlecht oder besser ungünstig geheilten Knochenbrüchen spreche. Trotz aller Vorsicht mag es jedem Arzt begegnen, dass er einmal mit dem Resultat seiner Behandlung unzufrieden ist; ausserdem sorgt die Thorheit und Un-

folgsamkeit der Patienten und deren Behandlung durch Kurpfuscher oft genug dafür, das schon deform fixierte Frakturen zur Behandlung kommen. In allen diesen Fällen soll ohne Zeitverlust die Verbesserung der Stellung angestrebt und erzwungen werden. Hierzu ist die Refraktur der Bruchstelle eventuell mit Hilfe einses Osteoclasten, manchmal die Osteotomie erforderlich, darnach

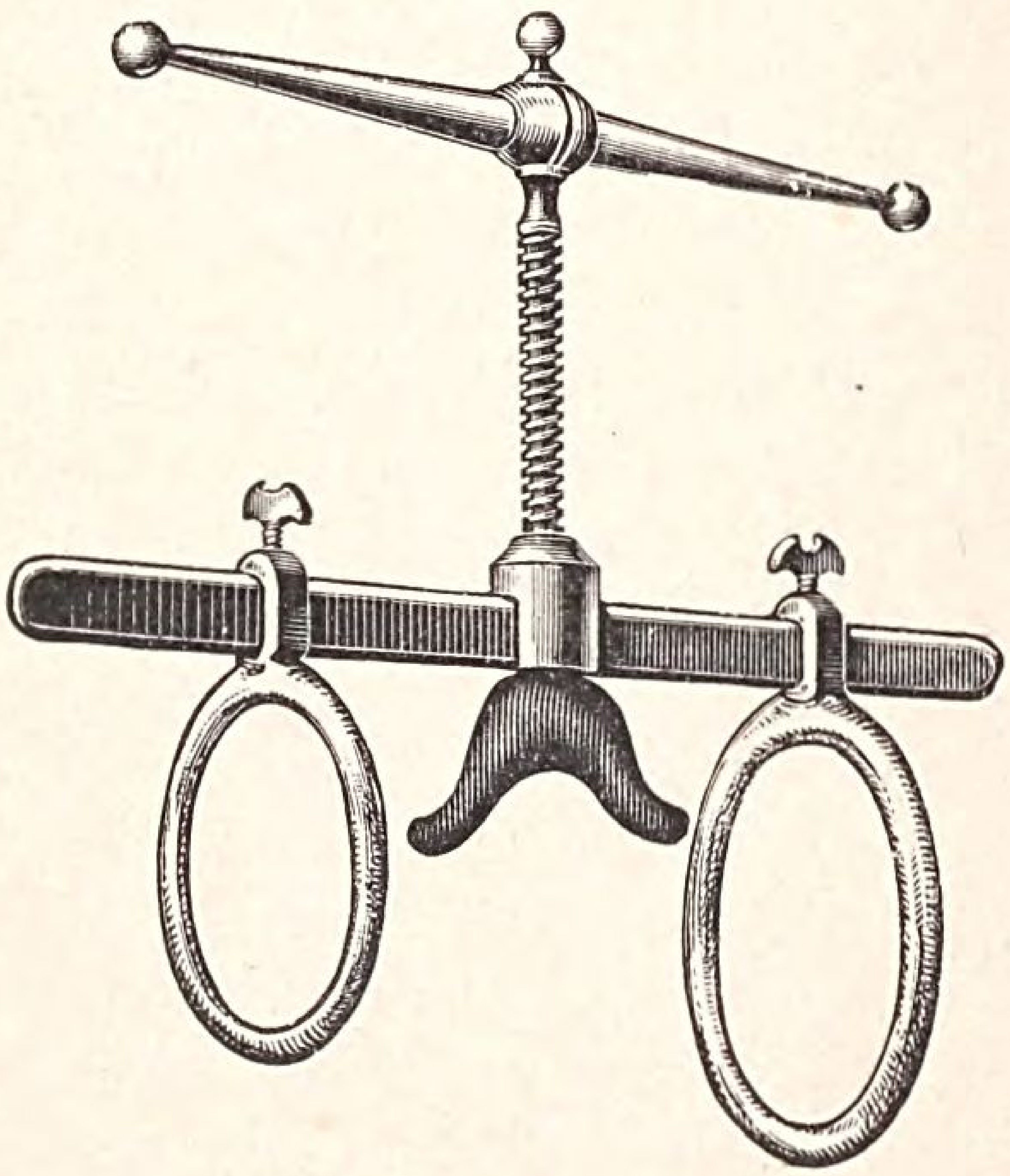


Fig. 19. Osteoclast von Rizzoli.

eine Verbesserung der Stellung durch vorübergehende manuelle und permanente Gewichtsextension unter starker Belastung, endlich die Erhaltung einer guten Stellung während der erneuten Consolidation. Auch bei schlecht geheilten Gelenkfrakturen ist solche operative Hilfe dringend angezeigt.

Allgemeines über Luxationen.

Die Bewegung in den normalen Gelenken besitzt eine Exkursionsgrösse, welche vielfach keine absolute ist. An jedem Gelenk findet sich eine Einrichtung, welche die Fortsetzung der Bewegung über ein

gewisses Mass hinaus verhindert. Diese Hemmung ist an einigen Gelenken durch die Knochenform, an anderen durch Gelenkbänder und an dritten durch die Muskulatur erzeugt; man spricht demnach von einer Muskel-, Bänder- und Knochenhemmung der Gelenke. Während die Knochenhemmung eine absolute ist, ist die Muskelhemmung eine verschiedene je nach der Elastizität und Dehnungsfähigkeit der betreffenden Muskeln. Man denke nur an die grosse Mobilität des Handgelenkes z. B. der Klaviervirtuosen und an die Bewegungen der sogen. Kautschukmänner; das ist nur durch Uebung und Verringerung der Muskelhemmung zu erreichen.

Für jedes Gelenk gibt es eine Grenze der Bewegung, über welche hinaus bei Fortführung derselben eine Läsion des Gelenkapparates, Zerreissung von Teilen der Gelenkkapsel und Bändern eintritt; dann liegt eine Verstauchung (Distorsio) vor. Geschieht diese Läsion des Gelenkapparates in ausgiebiger Weise, so kann es zu einer Verrenkung (Luxatio) kommen, bei welcher das Gelenkende des einen Knochens seinen normalen Kontakt mit dem anderen völlig einbüsst und (mit wenigen Ausnahmen) in mehr oder weniger vollkommener Weise (Luxatio, Subluxatio) durch den Kapselriss tritt.

Wie bei den Frakturen, so unterscheidet man auch bei den Luxationen traumatische, pathologische oder sogen. spontane, und angeborene. Die letzteren beruhen auf wahren Bildungsfehlern oder auf Verschiebungen, die schon in utero eintraten. Die Spontanluxationen entstehen nur bei schwerer Veränderung der Gelenke durch pathologische Prozesse, besonders durch tuberkulöse Caries oder bei chronischem Hydarthros mit maximaler Dehnung der Kapsel und Bänder.

Die traumatischen Luxationen, mit welchen wir uns hier allein zu beschäftigen haben, sind die Folge von Verletzungen, welche das Ge-

lenk direkt oder indirekt treffen; es gibt sogar Luxationen durch aktive Muskelwirkung bei plötzlichen heftigen Bewegungen.

Die Häufigkeit der Luxationen ist natürlich bei Männern grösser als bei Frauen, und bei Erwachsenen bis zum beginnenden Greisenalter grösser als bei Kindern. Bei Kindern unter 10 Jahren gehören Luxationen zu den grössten Seltenheiten. Bemerkenswert ist, dass von 100 Luxationen nach Krönlein 92,2 die obere, 5 die untere Extremität und 2,8 den Stamm betreffen.

Luxationen durch direkte Gewalt sind selten. Dabei wirkt das Trauma auf die Gelenkgegend und erzeugt hier die Luxation, wie am Knochen durch direkte Gewalt eine Fraktur entsteht. Bei der Entstehung der indirekten Luxationen kommt es zur Steigerung einer Gelenkbewegung über die äusserste Grenze physiologischer Exkursion und dabei durch die Einwirkung des langen Hebelarmes des Knochenschaftes zur Ueberwindung der normalen Bewegungshemmung. Der kurze Hebelarm (der Gelenkkopf resp. das Gelenkende, welches luxiert wird) drängt dabei unter Gewinnung eines Hypomochlions (Pfannenrand, Kapsel, Gelenkband, oder ein naher Knochenvorsprung) in bestimmter Richtung nach aussen, verliert den Kontakt mit der gegenüberliegenden Gelenkfläche, die Gelenkkapsel erleidet eine enorme Spannung, sie reisst ein, der Gelenkkopf tritt durch den Kapselriss hindurch und nimmt unter dem Einfluss der betreffenden Knochenform und der umgebenden Weichteile sowie durch den Zug von Bändern und Muskeln eine bestimmte Stellung ein — die Luxation ist fertig.

Man spricht immer von einer Luxation des peripheren Skeletteiles, also z. B. von einer Luxatio humeri bei einer Luxation im Schultergelenk, und bezeichnet die Richtung nach derjenigen, welche der periphere Knochen genommen hat, z. B. Luxatio humeri praeglenoidalis, wenn das

Caput humeri nach vorn von der Fossa glenoidea steht.

Die Erscheinungen einer frischen Luxation sind in der Regel sehr prägnante. Das Fehlen des Gelenkendes an normaler Stelle, sein Sitz an abnormer Stelle verursacht wenigstens eine sehr deutliche Deformität, welche nur durch einen starken Bluterguss verdeckt sein kann. Ganz charakteristisch ist fast immer die Stellung der luxierten Glieder, so zwar, dass man häufig aus derselben allein durch

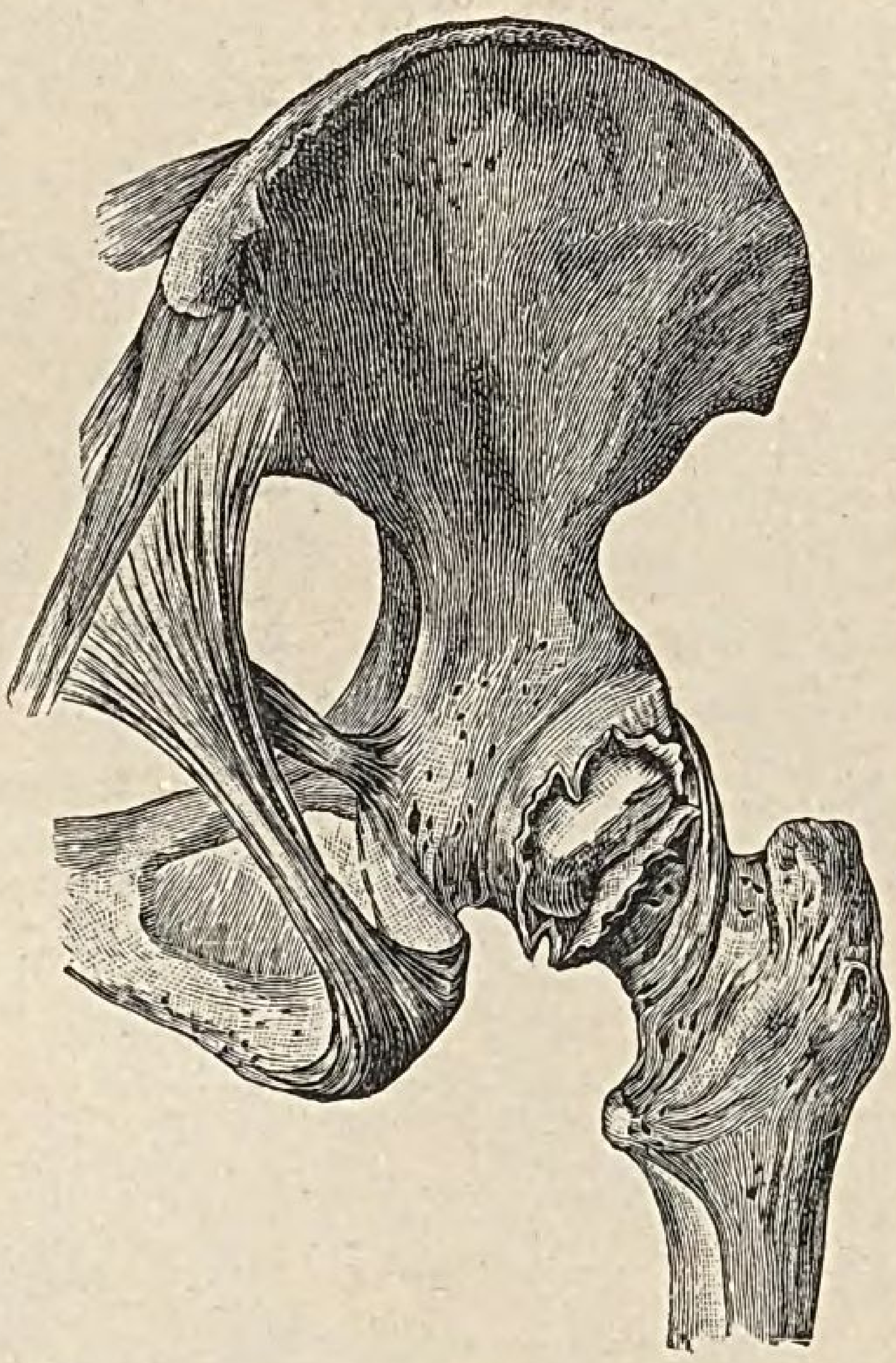


Fig. 20. Kapselriss an der Hinterseite des Hüftgelenkes.

die Inspektion die Diagnose stellen kann. Dazu kommt, dass die Stellung bei den einzelnen Luxationsformen in der Regel eine typische ist, deshalb, weil dieselbe durch den Einfluss gewisser Kapselteile und Gelenkbänder, welche bei den regelmässigen Luxationsformen erhalten bleiben, gewährleistet wird. Das luxierte Glied ist so in dieser Stellung federnd fixiert, d. h. es kann durch äusseren Druck und Zug die normale, durch die

Luxation verloren gegangene Exkursionsgrösse erzwungen werden, aber nach Aufhören des Druckes federt das Glied in die alte pathologische Stellung zurück.

Das letzterwähnte Symptom ist das wichtigste zur Differentialdiagnose zwischen Luxation und Fraktur, denn bei Frakturen der Gelenkkörper fehlt diese federnde Fixation. Auch ist bei Luxationen das Fehlen des normalen Knochenvorsprunges, die Möglichkeit das Gelenkende an abnormer Stelle zu fühlen, die veränderte Achsenrichtung der Längsachse des Knochens von Wichtigkeit. Die Mensuration ist zuweilen wertvoll, da bei einigen Luxationsformen nicht eine Verkürzung, sondern eine Verlängerung des Gliedabschnittes charakteristisch ist.

Wie bei den Frakturen, können auch bei den Luxationen Nebenverletzungen vorliegen, so die Verletzung von Nerven, Blutgefässen, ausgedehntere Zerreissung der das Gelenk umgebenden Weichteile, ja es kommt sogar Verwundung der deckenden Haut vor, wodurch der Charakter einer offenen komplicierten Luxation gegeben ist. Die Behandlung muss in diesem Falle streng nach aseptischen Prinzipien geschehen.

Die Diagnose wird zuweilen sehr erschwert, wenn die Verrenkung mit einer Fraktur kompliciert ist. In der Regel entsteht diese seltene Komplikation dadurch, dass die äussere Gewalt auf den luxierten Knochen noch weiter einwirkt und so noch eine Fraktur des luxierten Knochens herbeiführt.

Die Therapie hat natürlich die Wiedereinrichtung, die Reposition des luxierten Knochens im Auge. Während diese früher in sehr gewaltsamer Weise, unter Anwendung grosser Kraft (Zug von 3 oder 4 Gehilfen, Benutzung von Flaschenzugapparaten) geschah, nicht immer ohne üble Folgen nach sich zu ziehen (Zerreissung von grossen

Gefäss- und Nervenstämmen, Fraktur von Knochen etc.), wird die Reposition heutzutage mit Beachtung der anatomischen Verhältnisse, ohne jede Gewalt, in der Regel in Narkose erstrebt. Der Satz, der Arzt habe die Reposition dadurch zu stande zu bringen, dass der luxierte Kopf denselben Weg zurückgeführt wird, den er bei dem Entstehen der Verrenkung gemacht hat, ist im ganzen richtig. Die Manipulationen sollen eben nicht einseitig, sondern unter genauer Kenntnis und Beachtung der Lage des Gelenkkopfes, des Kapselrisses, der umgebenden Weichteile vorgenommen werden. „Die Anatomie der Luxation bestimmt in erster Linie unser heutiges Handeln.“ (Krönlein.)

Dass die Reposition gelungen ist, erkennt man zunächst häufig an einem leichten fühlbaren Einschnappen, dann daran, dass die normale Form der Gelenkgegend und normale Bewegungsfähigkeit des Gelenkes (in Narkose) wiederhergestellt, die federnde Fixation etc. verschwunden ist.

Von den weiteren Vorgängen nach der Reposition erscheint folgendes hier von Wichtigkeit. Unter normalen Verhältnissen heilt unter der im geeigneten Verband erzwungenen Ruhe der Kapselriss, verschwindet der Bluterguss sowie die Gelenkreizung (leichte Synovitis) in 8—14 Tagen. Sobald es möglich ist, auch schon vor Ablauf dieser Periode, kann uud soll mit Massage und vorsichtigen passiven Bewegungen begonnen werden. Treten hiernach wieder Schmerz und Erscheinungen von Gelenkreizung auf, wie es in selteneren Fällen vorkommt, so ist wieder zu pausieren oder doch nur sehr leise vorzugehen. Von der dritten Woche an ist die Mobilisation in grösserer Exkursion, nach Vornahme aktiver Uebungen, Benutzung von Apparaten etc. angezeigt; schliesslich muss volle Wiederherstellung der Funktion erzielt werden.

Unter habitueller Luxation versteht man

das häufige Wiederauftreten einer Verrenkung, oft infolge der unbedeutendsten Gewalt. Solche Patienten kennen ihren Zustand recht gut und kommen in der Regel mit fertiger Diagnose zum Arzt: manche vermögen auch ihre Luxation selbst wieder einzurichten. Die Ursache dieser habituellen Luxationen liegt meistens in einer ausgedehnteren Verletzung des Gelenkes, nach welcher eine abnorm erweiterte Anheftung der Kapsel zurückbleibt. Zur Behandlung ist länger dauernde Immobilisation, Injektion von Alkohol zur Erzielung einer gewissen Gewebsschrumpfung u. a. empfohlen; in sehr schweren Fällen ist die Resektion ausgeführt worden. Vielleicht wäre die Arthrotomie und partielle Kapselexstirpation zu versuchen.

Unter gewissen Verhältnissen kann eine Luxation irreponibel sein; es kann vorkommen, dass trotz sorgfältigster Repositionsversuche in Narkose die Einrichtung nicht gelingt. Die Ursache hierfür kann in der Kleinheit des Kapselrisses liegen; meistens liegt sie jedoch in der Interposition von anliegenden Weichteilen; dass endlich die Reposition bei gleichzeitiger Fraktur des Gelenkrandes sehr schwer, auch unmöglich sein kann, ist ebenfalls leicht zu verstehen. In allen diesen Fällen ist die blutige Reposition der Luxation baldigst vorzunehmen; die Reposition muss unter Zuhilfenahme einer genügenden Gelenkeröffnung erzwungen werden.

Wenn aber eine Luxation nicht reponiert wurde, so findet sich der Zustand einer veralteten Luxation, häufig genug mit Bildung eines neuen Gelenkes, einer Nearthrose. Die genaue Untersuchung und der lokale Befund müssen die Entscheidung liefern, wie in diesen Fällen therapeutisch zu verfahren ist. Ist die Funktion der Nearthrose eine recht gute, wie es in sehr seltenen Fällen vorkommt, so mag es dabei bleiben, und man wird sich nur bemühen, durch passende Uebungen etc.

die Mobilität des neuen Gelenkes noch zu vergrössern. Ist dies aber nicht der Fall, so bleibt nur die Resektion oder die Arthrotomie zur Reposition des luxierten Kopfes in die alte Pfanne. Das letztere muss das Normalverfahren sein, schon deshalb, weil solche Fälle nicht reponierter Luxationen immer frühzeitiger zur Behandlung kommen werden und weil das Resultat der Reposition doch um vieles besser zu sein pflegt, als das der Resektion. Zu wünschen ist aber, dass die Reposition möglichst frühzeitig erzwungen wird.

II. Frakturen des Schädels.

Für die Lehre von den Frakturen des Schädels im ganzen ist es von Wichtigkeit, dass der seiner Zeit von Bruns gegebene Nachweis einer gewissen Elastizität des Schädels durch neue, mit den besten Instrumenten und allen Kautelen angestellte Untersuchungen bestätigt ist. Der Schädel besitzt eine gewisse Elastizität, und eine denselben treffende Gewalt wird erst nach Ueberschreitung der Elastizitätsgrenze eine Fraktur herbeiführen. Das gilt auch für die Frakturen der Schädelbasis.

A. Frakturen des Schädeldaches.

Bei den Frakturen des Schädeldaches ist es eine bemerkenswerte Erscheinung, dass die Tabula interna stets in einem weiteren Umfange und mit stärkerer Dislokation der Fragmente gebrochen ist, als die Tabula externa. Man hat diese Erscheinung früher durch eine grössere Brüchigkeit der inneren Tafel zu erklären gesucht und dieselbe deshalb auch Tabula vitrea genannt. In neuerer Zeit hat sich ergeben, dass diese Erscheinung auf einfachen mechanischen Verhältnissen beruht, und dass bei Verletzung des Schädeldaches regelmässig die der verletzenden Gewalt abgewendete Tafel des Schädeldaches in grösserer Ausdehnung frakturiert. Ein Blick auf die auf Tafel 9 gegebene Abbildung zeigt die wichtige Thatsache, dass bei Verletzung des Schädeldaches von innen, von der Schädelhöhle her, dieselbe Erscheinung grösserer Splitterung sich an der Tabula externa zeigt, wie sie unter den gewöhnlichen Verhältnissen, wenn die verletzende Gewalt das Schädeldach von aussen trifft, sich an der Tabula interna darbietet. Man muss sich mit Teevan vorstellen, dass unter dem Einflusse einer von aussen einwirkenden Gewalt (matte Kugel, kleiner Stein, Stock) die getroffene Stelle des Schädeldaches eine gewisse Ver-

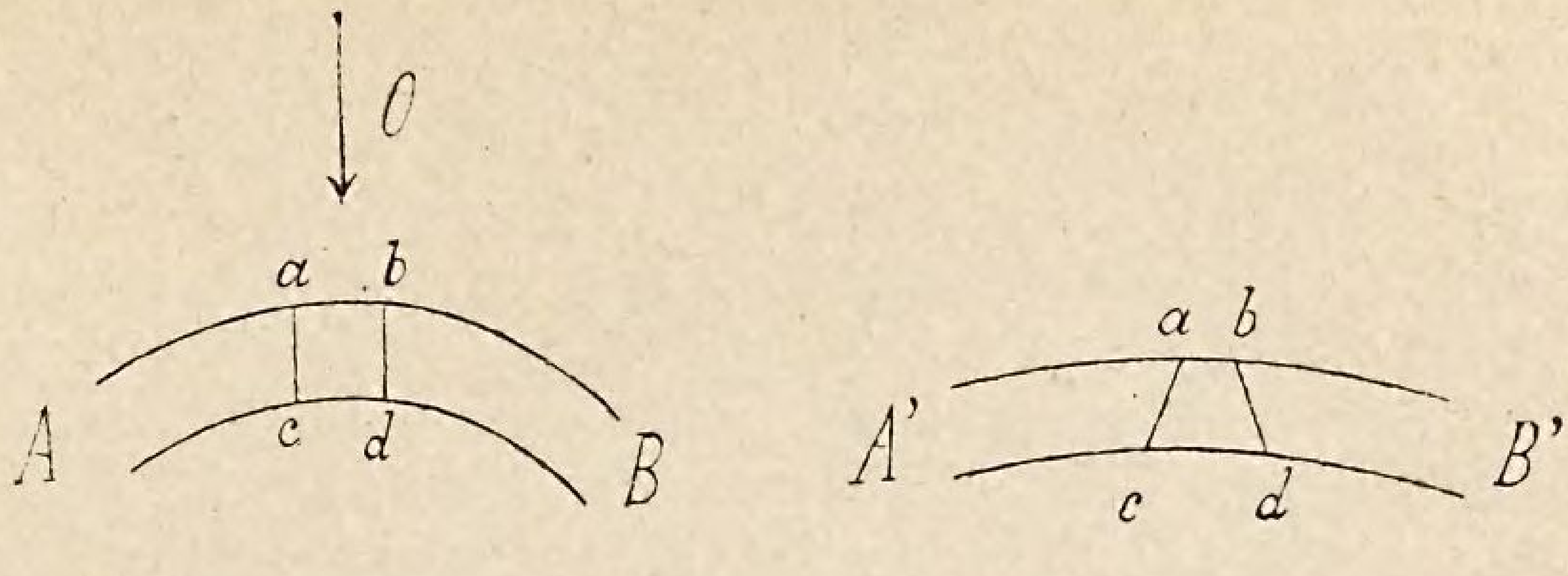


Fig. 21. Das Schädelsegment A B wird an der Stelle a b getroffen. Durch die Gewalt wird die Schädelstelle etwas abgeplattet, wie A' B'; dabei wird die getroffene Stelle a b komprimiert und die entsprechende Stelle der Tab. interna gedehnt und die Knochenteilchen derselben ev. bis zur Berstung auseinander gezerrt. Das ergibt sich durch die Vergleichung des Vierecks a b c d in den beiden Figuren. (Nach Teevan.)

biegung nach innen erfährt. Diese Verbiegung führt zunächst innerhalb der Grenzen der Elastizität zu einer geringen Abplattung der normal gewölbten Knochenfläche; dabei sind die Knochenteilchen im Gebiete der Tabula externa zusammengedrückt, diejenigen im Bereiche der Tabula interna gedehnt, d. i. von einander entfernt. Gerade wie nun der Bruch eines über dem Knie gebogenen Stockes an der konvexen Seite, d. i. an der Seite der Dehnung und Auseinanderzerrung der Teilchen, beginnt, so beginnt der Bruch und erfährt grössere Ausdehnung im Bereiche der gedehnten, der einwirkenden Gewalt abgewandten Seite des Schädels. Diese Erklärung, welche durch viele Präparate und auch durch Experimente*) gestützt wird, ist heute allgemein angenommen.

Die Probe für die Richtigkeit dieser theoretischen Anschauungen liefern einige Präparate, welche von Selbstmördern gewonnen sind, die sich durch einen Schuss in den Mund das Leben genommen haben. Hier findet sich eine geringe

*) Die Festigkeit des Knochengewebes ist weniger gross gegen das Zerreissen, als gegen das Zerdrücken. (Rauber.)

Tab. 9.
Frakturen des Schädeldaches.

Fig. 1. Schussverletzung von aussen und von innen, künstlich. Stück des Schädeldaches einer Leiche, auf welches zwei Schüsse mit geringer Pulverladung abgegeben wurden, und zwar der eine von aussen, der andere von innen her. Durch Pfeile ist die Richtung der Kugel angedeutet.

Man sieht auf dem Durchschnitt, dass die Einschussstelle ein rundes Loch darstellt, während die Ausschussstelle einen grösseren und unregelmässigen Substanzverlust zeigt. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2. Schwache Schusswirkung von aussen, künstlich. Die Gewalt war zu gering, das Schädeldach zu perforieren. Es findet sich an der getroffenen Stelle des Schädels nur eine kleine Vertiefung (Delle); an der Lamina interna dagegen zeigt sich eine ausgedehnte Splitterung. (Eigene Sammlung.)

Fig. 3 a, b, c. Alte Fraktur des Schädeldaches mit Depression der Bruchstücke. Der Knochen ist mit einiger Verdickung an der Bruchstelle fest geheilt. *Fig. 3 a* zeigt das Präparat von aussen, *Fig. 3 b* von innen, *Fig. 3 c* im queren Durchschnitt. Auch hier ist die Lamina interna in grösserer Ausdehnung gesplittert als die L. externa. (Samml. der path.-anat. Anstalt Greifswald.)

Splitterung an der sog. Glastafel und eine recht ausgedehnte in der Tabula externa.

Hiernach ist es verständlich, dass bei von aussen wirkender stumpfer Gewalt unter gewissen Umständen (bei geringerer Kraft) eine isolierte Fissur der Tabula interna vorkommen kann, wie es ganz zweifellos beobachtet ist (Vergl. Tab. 9, Fig. 2); dabei muss die Wirkung der verletzenden Gewalt aufgehört haben, sobald an der Dehnungsseite die Kontinuität des Knochens aufgehoben war, bevor es zu einer Trennung an der Seite der komprimierten Knochenteilchen kam. Ebenso kann ausnahmsweise das Gegenteil vorkommen, nämlich eine isolierte Fissur der Tabula externa bei von innen wirkender Gewalt (Kugel, zu schwach, das Schädeldach noch zu durchschlagen); auch dies ist an Präparaten beobachtet. Unter gewissen Verhältnissen, z. B. bei schräg auftreffender Gewalt kann auch bei von aussen wirkender



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3b



Fig. 3 c



Fig. 3a

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

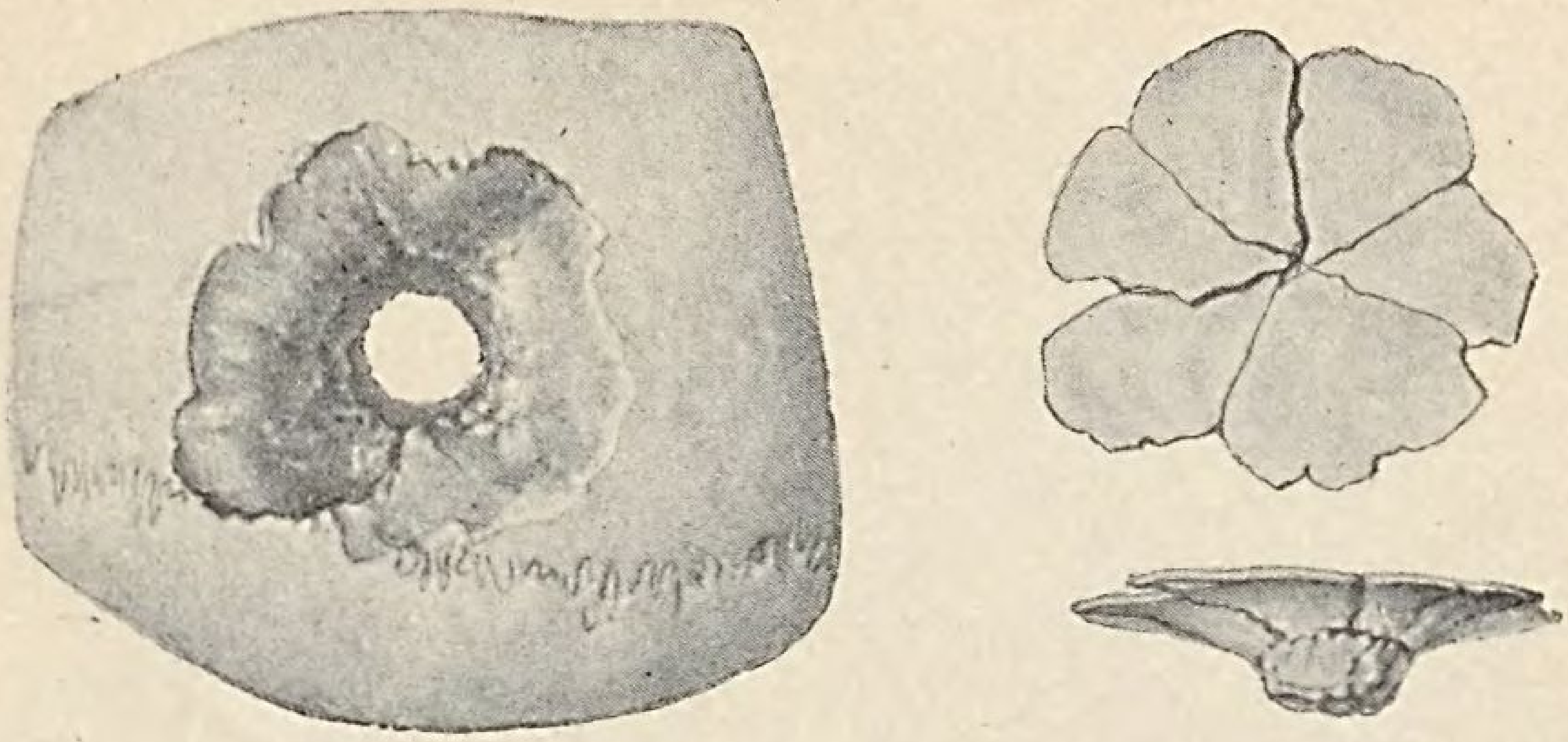


Fig. 22. Durch einen Schuss auf das abgesägte Schädeldach einer männl. Leiche von der Innenseite her, entstand an der Einschussstelle (Tab. interna) ein rundes Loch, während an der Ausschussstelle (Tab. externa) ein grösserer Defekt entstand. Das gelöste Bruchstück besitzt eine pilzartige Form, (seitlich betrachtet), erscheint von oben (aussen) eigentümlich rosettenartig, aus einzelnen noch lose zusammenhängenden Stückchen bestehend. Aehnliches habe ich wiederholt beobachtet.

Gewalt die äussere Tafel allein verletzt werden, die innere also unverletzt bleiben; während dies bei Einwirkumg stumpfer Gewalt selten ist, wird es z. B. durch Säbelhieb öfters beobachtet.

Häufiger als die isolierten Frakturen der Tabula interna sind diejenigen Brüche, in welchen die äussere Tafel nur eine geringe Läsion (Delle, Fissur) aufweisst, während die innere Tafel oft mehrfach gesplittert ist und diese Splitter dachsparrenartig aufgerichtet gegen die Schädelhöhle zu prominieren. Daran schliessen sich dann die schweren Formen der Schädelfrakturen (Stückbrüche), bei welchen das Schädelgewölbe in seiner ganzen Dicke und meist in grösserem Umfange gebrochen ist, mit Depression der am Aussenrande oft noch im normalen Niveau haftenden Splitter; auch hier ist die Splitterung und Verlagerung der Bruchstücke an der Tabula interna ausgedehnter (Vergl. Tab. 9, Fig. 3).

Der Vollständigkeit halber ist zu erwähnen,

Tab. 10.
Schussverletzung des Schädels.

Fig. 1 und 2 zeigen die vordere und hintere Seite eines Schädels, welcher aus der Entfernung von 200 Metern von einer Kugel des deutschen Infanteriegewehrs, Modell 88, getroffen wurde. Der Schuss war mit der vollen Pulverladung auf die Leiche abgegeben.

Man sieht das kleine runde Loch der Einschussöffnung und das grosse zackige Loch der Ausschussöffnung; an dem letzteren konnte die Masse kleinster Knochenfragmente nicht mehr zusammengesetzt werden. Der abgebildete Schädel ist in eine Menge grosser und kleiner Bruchstücke zerbrochen, welche sich mehr oder weniger koncentrisch, durch viele annähernd radiäre Bruchlinien getrennt, um die Ein- und Ausschussstelle gruppieren und sorgfältig mit Draht wieder verbunden sind.

dass die Kontinuitätstrennung am Schädeldach zuweilen innerhalb einer Knochennaht (Diastase) geschieht, und dass von einem Bruchspalt auch öfters Fissuren weithin verlaufen (Tab. 13 Fig. 1, und Tab. 11, Fig. 1b).

Bei den Schussverletzungen des ganzen Schädels aus geringer Entfernung findet sich in der Regel eine förmliche Zersprengung, nach den jetzigen Anschauungen eine Folge der hydrodynamischen Druckwirkung (vermittelt durch die Hirnmasse).

Bei der Untersuchung schwerer komplicierter Brüche des Schädeldaches muss man immer darauf rechnen, dass die Splitterungen der Knochen im Bereich der Tabula interna sehr viel ausgedehnter sind, als diejenigen an der Oberfläche. Die Behandlung solcher offener Schädelbrüche hat darauf Bedacht zu nehmen, dass die äussere Weichteilwunde, welche häufig sehr verunreinigt ist, völlig glatt und rein hergestellt wird, was am besten durch sorgfältiges Abpräparieren der gequetschten und verunreinigten Gewebsstücke mit Messer und Schere geschieht; sodann muss die Depression der Bruchstücke gehoben werden, wozu die Ausführung der Trepanation am Rande der Fraktur-

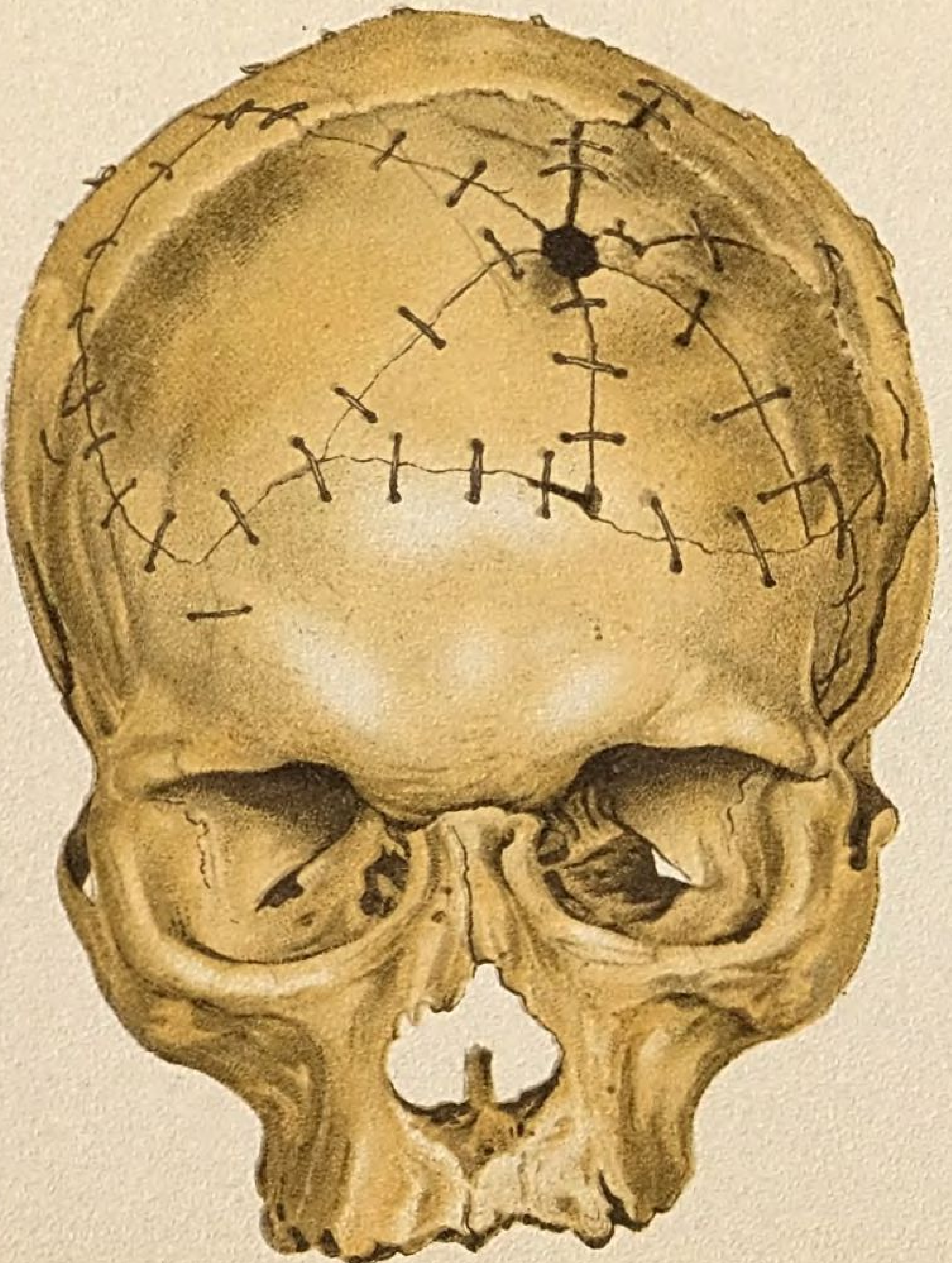


Fig. 1



Fig 2

stelle nötig ist. In den meisten Fällen ist es zur Herstellung völliger Asepsis erforderlich, dass sämtliche Knochensplitter entfernt werden, so dass die Dura freiliegt und die typischen Hirnpulsationen zeigt. Während die Besorgung der Wundverhältnisse hier im übrigen genau nach den allgemeinen Regeln der Chirurgie zu erfolgen hat, kann der an der Bruchstelle entstandene Defekt früher oder später durch eine osteoplastische Verschiebung aus der Umgebung oder auf ähnliche Weise gedeckt werden.

Was im Sinne der Asepsis zu diesem radikalen Vorgehen und der Entfernung aller Knochensplitter Veranlassung gibt, ist die Möglichkeit resp. Wahrscheinlichkeit, dass zwischen die Fragmente des Schädelbruches verunreinigte Partikelchen von aussen eingedrungen sind. Man findet nämlich zuweilen an Präparaten von Fraktur des Schädeldaches, dass zwischen die Fragmente Haare in grosser oder kleiner Menge eingeklemmt sind. Ich habe diese Erscheinung an macerierten Präparaten des Leipziger und des Münchener pathologischen Instituts wiederholt gesehen. Die Erklärung liegt offenbar darin, dass in dem Momente des Zustandekommens der Fraktur die Bruchstücke viel stärker klaffen als nachher, und dass in diesem Augenblick des stärkeren Klaffens durch die von aussen wirkende Gewalt nach Trennung der Weichteile die Kopfhaare in die Wunde hineingepresst werden. Federn dann nach Aufhören der Gewalteinwirkung die Ränder der Knochenspalte wieder zusammen, so können die Haare so fest zwischen denselben sitzen, dass sie auch während der Maceration der Knochen nicht wieder verloren gehen. Und dass in gleicher Weise (eventuell mit den Haaren) Infektionserreger von aussen in die Tiefe der Wunde gelangen könen, welche bei ungenügender Freilegung zur Meningitis führen würden, ist leicht zu begreifen.

Bei frischen subkutanen Frakturen ist die Indikation zu einem blutigen Eingriff, etwa einer Trepanation, viel seltener gegeben. Entgegen früheren Anschauungen weiss man nämlich jetzt, dass Impressionen mässigen Grades nicht unter allen Umständen ungünstige Folgen für das Gehirn nach sich ziehen. Denn eine geringe Verminderung der Kapazität der Schädelhöhle ist ohne Bedeutung. Allerdings können in solchen Fällen noch späterhin ausnahmsweise Störungen erfolgen, z. B. durch Auftreten der sog. Jackson'schen Rindenepilepsie etc., und es kann dann später ein Eingriff notwendig werden.

B. Frakturen der Schädelbasis.

Es ist leicht verständlich, dass Schädelbasisbrüche hauptsächlich auf indirekte Weise erfolgen. Eine direkte Läsion der Schädelbasis ist nur von der Orbital- und von der Nasenhöhle aus möglich; das sind äusserst seltene Verletzungen. Schusswunden können natürlich die Schädelbasis von jeder Seite her treffen. Man hat früher zur Erklärung der Schädelbasisbrüche den Begriff des Contrecoup herangezogen. Man verstand darunter, dass die mechanische Einwirkung einer äusseren Gewalt auf das Schädeldach zu einer gewissen, etwa wellenförmig zu denkenden Bewegung der umgebenden Knochenteile führe, und dass die so erzeugten Schwingungen an der der Gewalteinwirkung entgegengesetzten Seite (Schädelbasis), wo sie wieder zusammenstossen, durch eine Art Summierung ihrer Wirkung zur Fraktur führen (sog. Kontrafissur). Diese Lehre vom Contrecoup hat infolge fortschreitender Erkenntnis mehr und mehr an Bedeutung verloren. Ein grosser Teil der nachher zu schildernden Formen der Basisfrakturen wurde früher durch Contrecoup erklärt. Auch zweifach einwirkende Gewalt kann sogenannte Kontrafissuren vortäuschen, z. B. Schlag auf die Stirn und dadurch bedingter Fall auf den Hinterkopf: die Sektion

kann eine Fraktur am Stirnbein und eine zweite am Occiput ergeben. Heutzutage ist die Lehre vom Contrecoup in dem angegebenen Sinne nicht mehr aufrecht zu halten.

Genaue Untersuchung der Basisfrakturen bei der Sektion und zahlreiche Experimente haben ergeben, dass viele indirekte Basisbrüche eine gewisse Regelmässigkeit der Form darbieten, und eine bestimmte Erklärung zulassen. Natürlich gilt dies nur für diejenigen Formen, welche durch eine mässige Gewalt entstanden sind; wo grobe zertrümmernde Gewalten zur Wirkung kommen, fehlt jede Regelmässigkeit der Bruchlinien. Folgende Punkte sind von Wichtigkeit zur **Erklärung der Form und Richtung der Basisbrüche**:

1. Die Schädelbasis gilt als der schwächste Teil des Schädels. Das ist nur zum Teil richtig. Denn neben den bekannten dünnen, teilweise durchscheinenden Stellen, welche obendrein grosse Oeffnungen für durchtretende Nerven und Gefässe enthalten, finden sich festere, zum Teil sehr feste Knochenteile, welche gewissermassen als feste Strebepfeiler wirken. Als solche wirken seitlich die Felsenbeinpyramiden und die zusammenstossenden Kanten der Keilbeinflügel, hinten die Crista occipitalis und vorn die Crista frontalis. Dieselben konvergieren gegen den Clivus und den vorderen Umfang des grossen Hinterhauptloches. Die Beobachtung lehrt, dass die Basisfrakturen mit Vorliebe zwischen diesen Strebepfeilern verlaufen (Félizet). Jedoch ist häufig genug das Felsenbein selbst betroffen.

2. Der weitaus grösste Teil der Schädelbasisbrüche beginnt und geht aus von schweren Frakturen des Schädeldaches. Das sind die sog. fortgesetzten Brüche (Fractures par irradiation). Sie beginnen an dem Orte der Gewalteinwirkung an der Konvexität und verlaufen in vielen Fällen von hier auf

Tab. 11.

Fraktur des Schädeldaches mit fortgesetzter Fraktur der Basis.

Der Kranke wurde durch einen herabfallenden Ziegelstein in die Scheitel- und Schläfengegend getroffen, erlitt eine komplicierte Fraktur mit Depression der Bruchstücke und stark klaffendem Knochenspalt, sowie Bluterguss zwischen Dura und Schädel aus der A. meningea media. Der Kranke wurde geheilt.

Durch Kombination dieser Beobachtung mit einem Präparat der Sammlung des path.-anat. Instituts Greifswald wurden die Figuren dieser Tafel hergestellt.

Fig. 1 a zeigt den Schädel geöffnet, das Gehirn noch innerhalb der unverletzten Dura; ein grosser Bluterguss aus der A. meningea media, von welcher zwei Aeste sichtbar sind, an typischer Stelle. Der klaffende Knochenspalt reicht abwärts zur Schädelbasis.

Fig. 1 b. Zugehöriges Schädeldach. Die Fraktur verläuft zum Teil innerhalb der Naht, endigt als Fissur im Scheitelbein.

Fig. 1 c. Die zum Präparat gehörige Schädelbasis von innen gesehen. Die Fraktur verläuft durch die mittlere Schädelgrube.

dem kürzesten Wege zur Schädelbasis (Arans Gesetz). Mit Berücksichtigung der unter 1. genannten Strebepfeiler ergibt sich so die Erklärung für diejenigen Brüche der Basis, welche die vordere Schädelgrube durchziehen und von einer Einwirkung auf die Stirn ausgehen, oder welche vom Scheitel oder der Schläfengegend in die mittlere Schädelgrube ziehen (zwischen Keilbeinflügeln und Pyramide), oder welche nach einem Fall aufs Hinterhaupt zwischen Pyramide und Crista occipitalis verlaufen. Dies tritt für ca. 40% der hierher gehörigen Basisbrüche zu. In der Mehrzahl ist infolge zertrümmernder Gewalt eine Regellosigkeit der Bruchlinien bedingt und oft eine Verletzung auch der Strebepfeiler selbst zu stande gekommen. In der mittleren Schädelgrube finden sich übrigens weitaus die meisten Basisfrakturen, meist in querer Richtung, sehr oft von der einen auf die andere



Fig. 1b



Fig. 1a

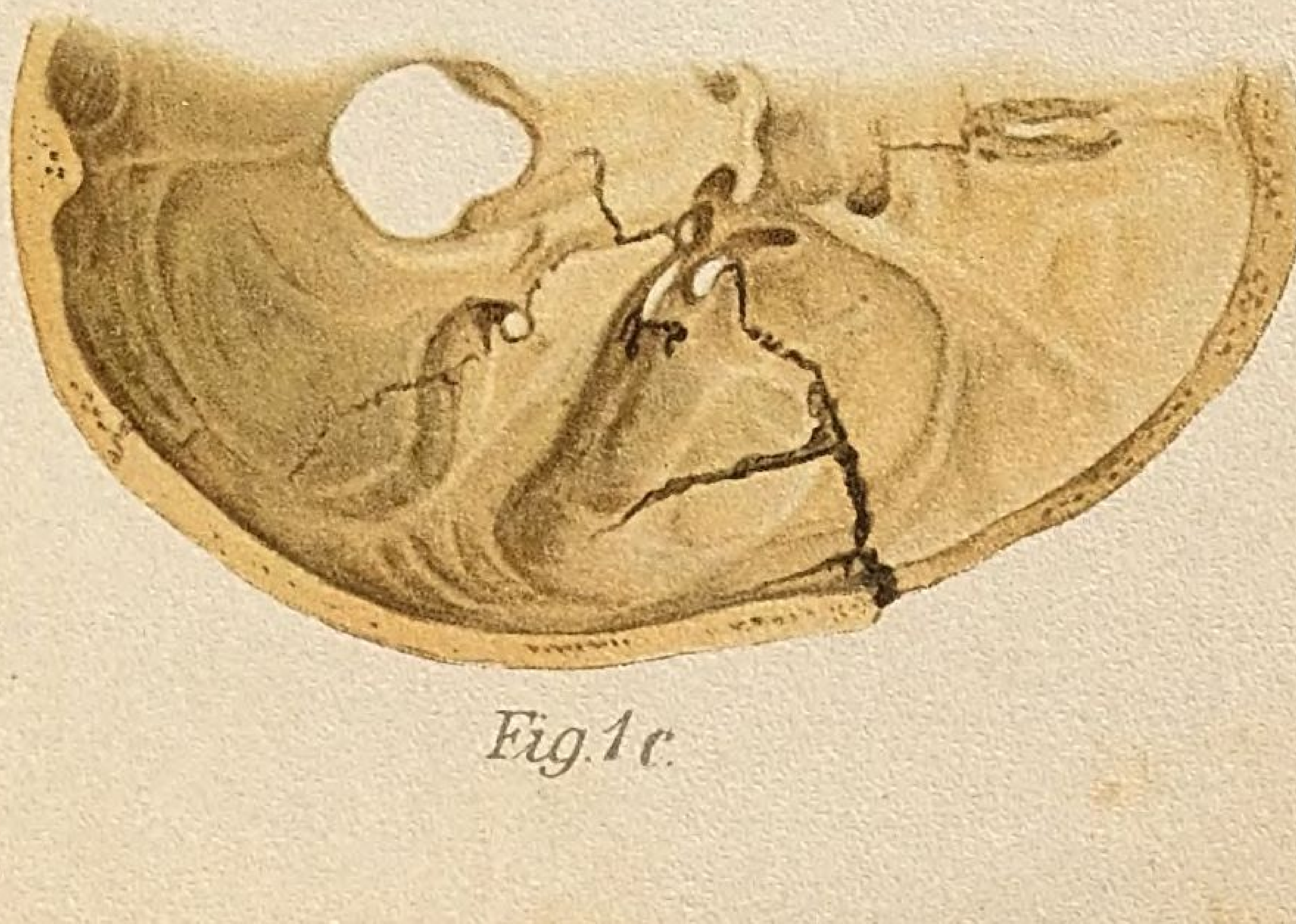


Fig. 1c.

mittlere, seltener schräg in die vordere Schädelgrube der anderen Seite übergehend.

3. Ein anderer Teil der Schädelbasisbrüche entsteht auf indirekte Weise dadurch, dass Teile des Gesichtsschädels oder die Wirbelsäule in die Schädelbasis förmlich hineingetrieben werden. Wenn ein Verletzter mit dem Kopf voran auf den Erdboden gestürzt ist und keine direkte Verletzung des Schädeldaches erlitten hat, so kann doch nach Auffallen des Kopfes durch die im Sturze nachrückende Wirbelsäule ein Druck auf die Schädelbasis in der Umgebung des Foramen magnum ausgeübt werden. Hierdurch wird dann der Schädel wie durch eine direkte Gewalt eingebrochen. Das Gleiche wird möglich sein, wenn der Körper mit dem Rumpf oder mit den Beinen auffällt, und der Schädel sich gewissermassen selbst an der senkrecht gegen seine Basis festgestellten Halswirbelsäule eindrückt. Diese Brüche haben etwas in hohem Grade Charakteristisches (vergl. Tafel 12) und können auch experimentell hergestellt werden.

In ähnlicher Weise wie durch die Wirbelsäule kann vom Gesichtsschädel aus eine Basisfraktur zu stande kommen, doch sind das sehr viel seltenere Erscheinungen. Tafel 13 zeigt ein Präparat, bei welchem durch eine auf die Nasengegend einwirkende Gewalt ein Hineinrücken der knöchernen Nase in die vordere Schädelgrube mit höchst charakteristischer Verschiebung der Crista galli zu stande gekommen ist. Auf Tafel 12 ist die Schädelbasis an der Stelle des Kiefergelenkes in einem Sagittaldurchschnitt abgebildet, um daran zu erinnern, dass dies die dünnste, manchmal durchscheinende Stelle der Schädelbasis ist und dass hier durch eine auf den Unterkiefer einwirkende Gewalt, wenn dieselbe auf den aufsteigenden Teil und speziell auf die Gelenkfortsätze übertragen wird (Fall auf das Kinn bei geöffnetem Munde), eine Fraktur der Schädelbasis entstehen kann. Es ist sogar be-

Tab. 12.
Verschiedene Frakturen des Schädeldaches und der Schädelbasis.

Fig. 1. Schädeldach mit *Fissur* im linken Scheitelbein und *Diastase* der rechtsseitigen Häfte *der Lambdanaht*. Die Fissur schliesst sich direkt an die Naht-Diastase an. (Path.-anat. Institut Greifswald.)

Fig. 2. Fraktur der Schädelbasis durch den Druck der bei einem Fall auf den Kopf nachrückenden Wirbelsäule. Die Knochen um das Foramen magnum herum sind frakturiert, zum Teil am macerierten Präparat ausgebrochen. (Eigene Beobachtung auch künstlich, und nach Baum, Arch. für Klin. Chir. Bd. 19, S. 381.)

Fig. 3. Durchschnitt durch die Schädelbasis an der Stelle des linken Kiefergelenkes in sagittaler Richtung (normal). Die Abbildung zeigt die Verhältnisse des Kiefergelenkes und namentlich die hier so dünne Stelle der Schädelbasis.

obachtet, dass der Gelenkfortsatz durch eine breite Bruchspalte an dieser Stelle in die Schädelhöhle hindurch getreten war. Solche Verletzungen sind aber sehr selten, weil der Unterkiefer bei dem erwähnten Mechanismus meistens selbst bricht und weil in der nächsten Umgebung der dünnen Stelle sehr starke Knochenränder zum Schutze dienen.

4. In gewiss äusserst seltenen Fällen kann ein Basisbruch dadurch hervorgerufen werden, dass der Schädel als Ganzes eine Kompression erleidet. Hierbei kommt zunächst die Elastizität des Schädels zur Geltung; bei fortgesetzter komprimierender Gewalt entstehen aber Frakturen, und zwar lässt sich experimentell nachweisen, dass diese Frakturen bei Kompression in der Längsrichtung stets in der Längsrichtung des Schädels, bei Kompression in querer Richtung dagegen quer durch die Schädelbasis verlaufen. Die Bruchlinien sind hiernach selbstverständlich nicht immer die gleichen, aber doch im grossen und ganzen von gleichem Charakter (vergl. Tafel 14). Der Querbruch kann dabei durch die mittlere Schädelgrube, jedoch auch durch das Felsenbein verlaufen.



Fig.1

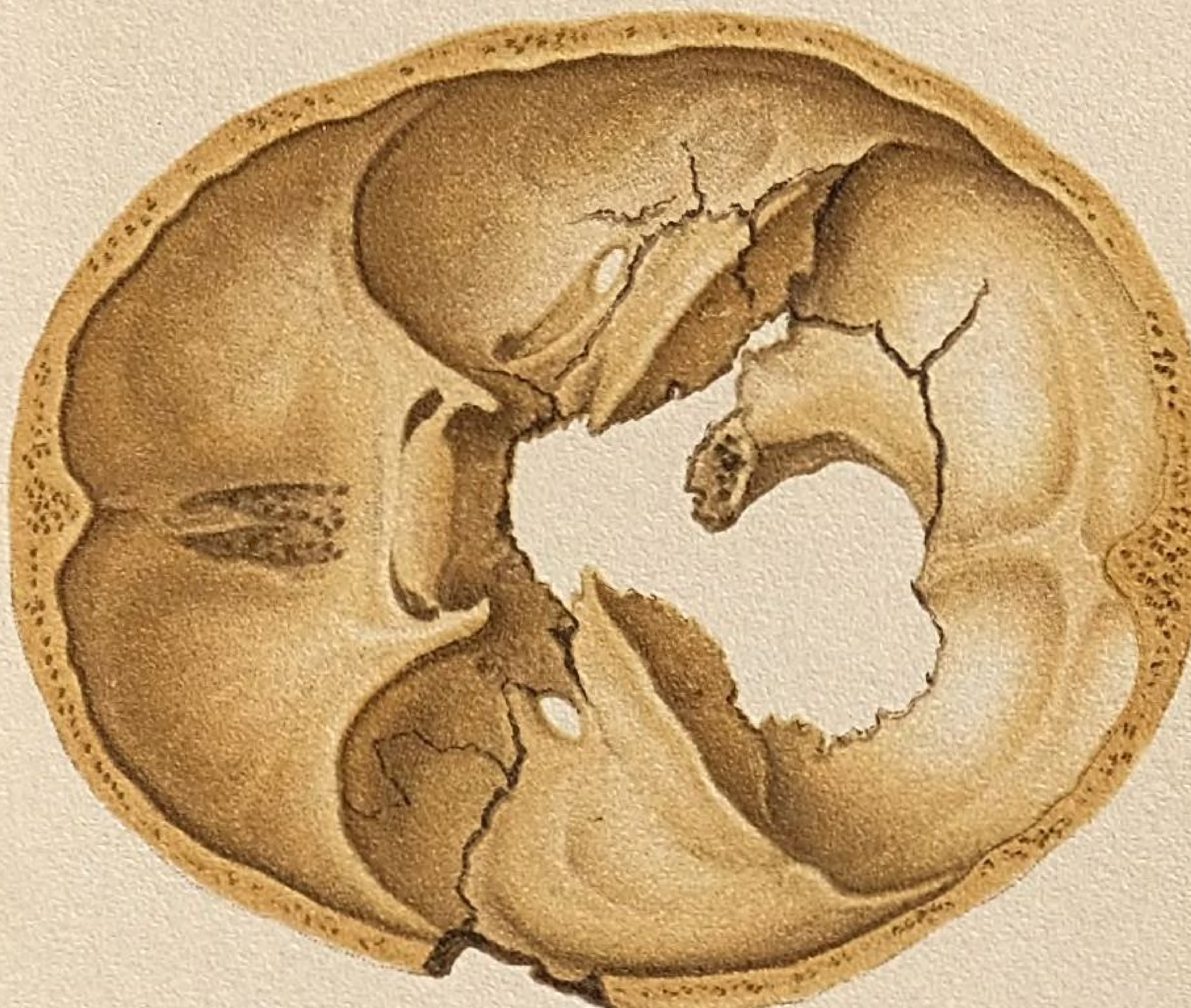


Fig.2



Fig.3

Unerklärt bleiben nach diesen bisherigen Erörterungen nur die seltenen isolierten Frakturen des Orbitaldaches und die Basisfissuren bei Schussverletzungen. Für die letzteren ist heutzutage die Wirkung des hydrostatischen Druckes mit dem Erfolg einer gewissen Höhlenpressung anerkannt. Dass bei solchen Verletzungen, welche den Schädel als Ganzes treffen, der schwächste Teil desselben die Fraktur oder Fissur darbietet, ist nicht zu verwundern. Weitere theoretische Erwägungen über diese Fragen sind in den grösseren einschlägigen Werken nachzusehen.

Die **Symptome einer Basisfraktur** sind natürlich je nach dem Sitz der Fraktur resp. nach der betroffenen Schädelgrube sehr verschieden.

Wichtig für die Diagnose ist

1. **Blutung.** Dieselbe kommt vor als Sugillation unter die Haut; eine solche ist jedoch nur dann von Wichtigkeit, wenn sie nicht der Stelle der stattgehabten Verletzung entspricht. Für die Frakturen im Bereich der vordern Schädelgrube hat die Blutunterlaufung der Augengegend einige Bedeutung. Richtig ist, dass fast bei allen Frakturen des Orbitaldaches eine Blutung im Orbitalfett nicht fehlt, und dass diese Blutung bei ihrer Ausbreitung nach einiger Zeit zu einer Blutsuffusion der Conjunctiva bulbi, dann der Lider führt; Exophthalmos entsteht nur bei grösserer Blutansammlung; diagnostisch wichtig ist das nur, wenn die Stirngegend absolut unverletzt blieb. Sugillation in der Rachenschleimhaut ist selten beobachtet, häufiger Blutung aus der Nase, welche bei Rückenlage des Kranken, oder wenn der hintere Teil der Nase verletzt ist, zu einem Hinabfliessen des Blutes in den Rachen und zum Verschlucken desselben, gelegentlich also zu blutigem Erbrechen führen kann. Bei Frakturen der mittleren Schädelgrube und des Felsenbeines ist die Blutung aus dem Ohr ein sehr

Tab. 13.
Fraktur der Schädelbasis durch Verletzung der Nasengegend.

Fig. 1 und 2. Durchschnitt und Vorderansicht eines Schädels, bei welchem durch Druckverletzung auf die Nasen- und Oberkiefergegend eine Fraktur der Schädelbasis zu stande gekommen ist.

Das Präparat stammt von der Leiche eines 28jähr. Mannes (Schumann), welcher mit der Diagnose einer Nasenbeinfraktur im Leipziger Krankenhaus aufgenommen war und an Meningitis am 12. April 1876 starb. Bei der Autopsie fand sich das nach einer Photographie abgebildete wundervolle Präparat.

Der *Durchschnitt* zeigt die Verschiebung des Nasen- und Siebbeins im ganzen nach aufwärts, so dass die Crista galli förmlich in das Innere der Schädelhöhle hineingespiesst ist, An der *Vorderansicht* erkennt man die Verschiebung der Nasenbeine ebenfalls, zugleich die mehrfachen Bruchlinien des Orbitalrandes beiderseits. (Eigene Beobachtung.)

häufig beobachtetes Symptom. Differentiell diagnostisch ist ein Hineinfliessen des Blutes in den Gehörgang von aussen, eine einfache Ruptur des Trommelfells, eine Fraktur der vorderen (durch den Gelenkfortsatz des Unterkiefers bei Fall auf das Kinn) oder hinteren Wand (und des Proc. mastoideus) des äusseren Gehörganges auszuschliessen. Natürlich muss die Basisfraktur mit Zerreissung des Trommelfells kompliziert sein, um Blutung aus dem Ohr aufzuweisen. Für die Brüche in der hintern Schädelgrube scheint eine mehrere Tage nach der Verletzung entstehende Sugillation am Proc. mastoideus von diagnostischer Bedeutung.

2. **Entleerung von Hirnsubstanz** ist ein seltenes Vorkommnis und nur bei den schwersten Brüchen zu beobachten. Es ist aber ein sicheres Zeichen einer Basisfraktur mit gleichzeitiger Hirnquetschung und Zerreissung der Hirnhäute. Relativ am häufigsten ist der Austritt von Hirnmasse in das Ohr und in den äusseren Gehörgang beobachtet. Viel häufiger ist der **Ausfluss von Liquor cerebro-spinalis.** Derselbe kommt zur Beobachtung nach Aufhören



Fig. 1

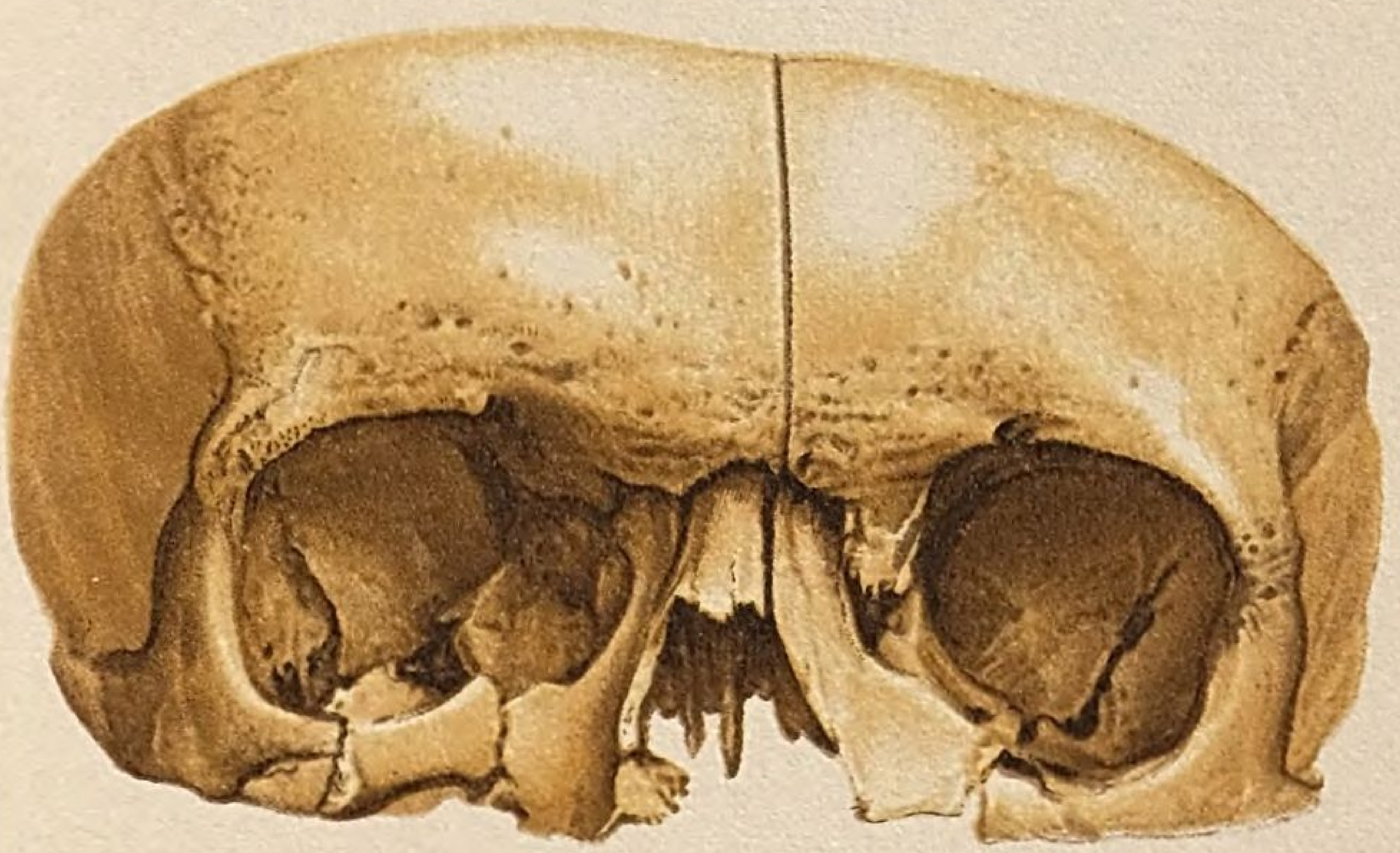


Fig. 2

der Ohrblutung (einige bis 24 Stunden nach der Verletzung). Dieser Ausfluss seröser Flüssigkeit ist in der Regel sehr beträchtlich, man kann die rasch hintereinander folgenden Tropfen in einem Reagenzglas auffangen. Die Flüssigkeit ist (wenn frei von Blut) klar, reagiert alkalisch, trübt sich kaum beim Kochen (fast eiweissfrei), enthält etwas Zucker und ist reich an Kochsalz. Ein derartiger seröser Ausfluss ist ein sicheres Zeichen einer Basisfraktur mit Zerreissung der Meningen, aber dies Symptom ist weit seltener als die Ohrblutung.

3. **Läsion der an der Schädelbasis verlaufenden Nerven.** Tritt dieses Symptom sofort oder sehr bald nach der Verletzung auf, so deutet es auf Zerreissung oder Quetschung von Nerven innerhalb der ihren Kanal treffenden Bruchlinie. Kommt die Lähmung im Gebiete eines oder mehrerer Hirnnerven erst später im Verlaufe der Krankheit zur Beobachtung, so ist sie Folge einer von aussen nach innen geleiteten Entzündung, welche zur tödlichen Meningitis basilaris führen kann. — Die primäre Verletzung der Hirnnerven bei Basisfrakturen betrifft am häufigsten den Facialis und Acusticus, was bei der grösseren Häufigkeit der Brüche in der mittleren Schädelgrube und bei dem Verlaufe dieser Nerven im Felsenbein begreiflich ist; viel seltener sind andere Nerven betroffen.

(Köhler fand bei 48 Basisbrüchen 22mal Facialisparalyse, nur 2mal Abducenslähmung. — Battle fand bei 168 Basisbrüchen 2mal Zerreissung der Nn. olfactorii, sehr selten Oculomotoriuslähmung, 5mal Abducenslähmung, 15mal Facialisparalyse, 14mal isolierte Taubheit, 8mal Blindheit durch Bluterguss in die Opticusscheide [letzteres bei der Sektion konstatiert]).

Verlauf und Prognose der Basisbrüche.

Während man früher glaubte, Basisfrakturen seien absolut tödtliche Verletzungen, ist es jetzt durch klinische Beobachtung und durch Sektionen bewiesen, dass Schädelbasisbrüche wohl heilen können, wenn nicht durch allzu grobe Gewalt schwere Lä-

Tab. 14.

Fraktur der Schädelbasis durch Kompression des Schädels.

Fig. 1. Schädelbasisbruch durch Kompression des Schädels in seiner Längsrichtung (Stirn — Hinterhaupt). Der 35jähr. Mann war durch Fall auf den Kopf (10 Fuss hoch) verletzt. Bei der Autopsie fand sich diese Fraktur durch das Foramen magnum. (Hutchinson, Illustr. of clin. surg. I, Tab. 30.) Analog sind die künstlich hergestellten reinen Kompressionsbrüche.

Fig. 2. Schädelbasisbruch in querer Richtung, künstlich erzeugt durch Zusammenpressen des geschlossenen und intakten Schädels einer frischen Leiche mittelst eines geeigneten Apparates in querer Richtung.

sionen des Hirns und der grossen Nervenstämme oder Hämatome innerhalb der Schädelkapsel zum Tode führen.

Erscheinungen von seiten des Gehirns werden in Fällen von Basisfraktur selten vermisst. Die relativ leichteste Affektion desselben, welche hier in Frage kommt, ist die Gehirnerschütterung, Commotio cerebri, ein Zustand, ausgezeichnet durch Bewusstlosigkeit des Verletzten, Erbrechen und Störung der Herzthätigkeit, meistens Pulsverlangsamung. Die Erscheinungen gehen bald vorüber. Dauert die Bewusstlosigkeit länger als einige Stunden, höchstens 1—1½ Tage, so ist eine schwerere Hirnläsion anzunehmen; zuweilen fehlt dem Patienten in der Folge jede Erinnerung an das Vorgefallene. Im übrigen verschwinden die Symptome meistens völlig, und es erfolgt Genesung.

Reine Fälle von Commotio sind seltener, als man annahm. Die früher supponierte Erschütterung der Hirnmasse durch schwingende Bewegung ist nicht annehmbar, vielmehr handelt es sich bei Gewalteinwirkungen auf den Schädel immer um eine Verschiebung des Gehirns im Ganzen. Führt eine grobe Gewalt zur Zersprengung des Schädels, so

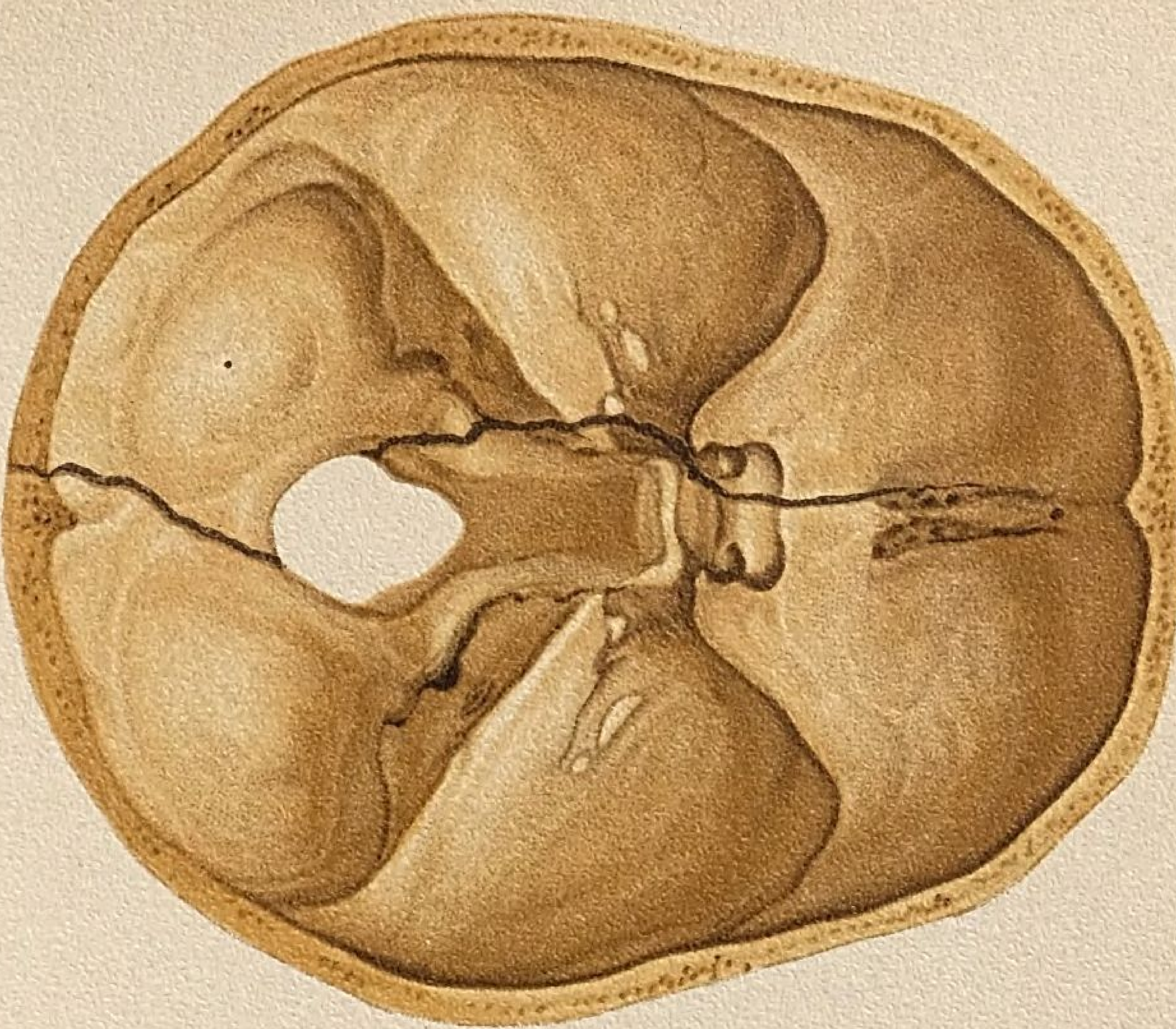


Fig. 2

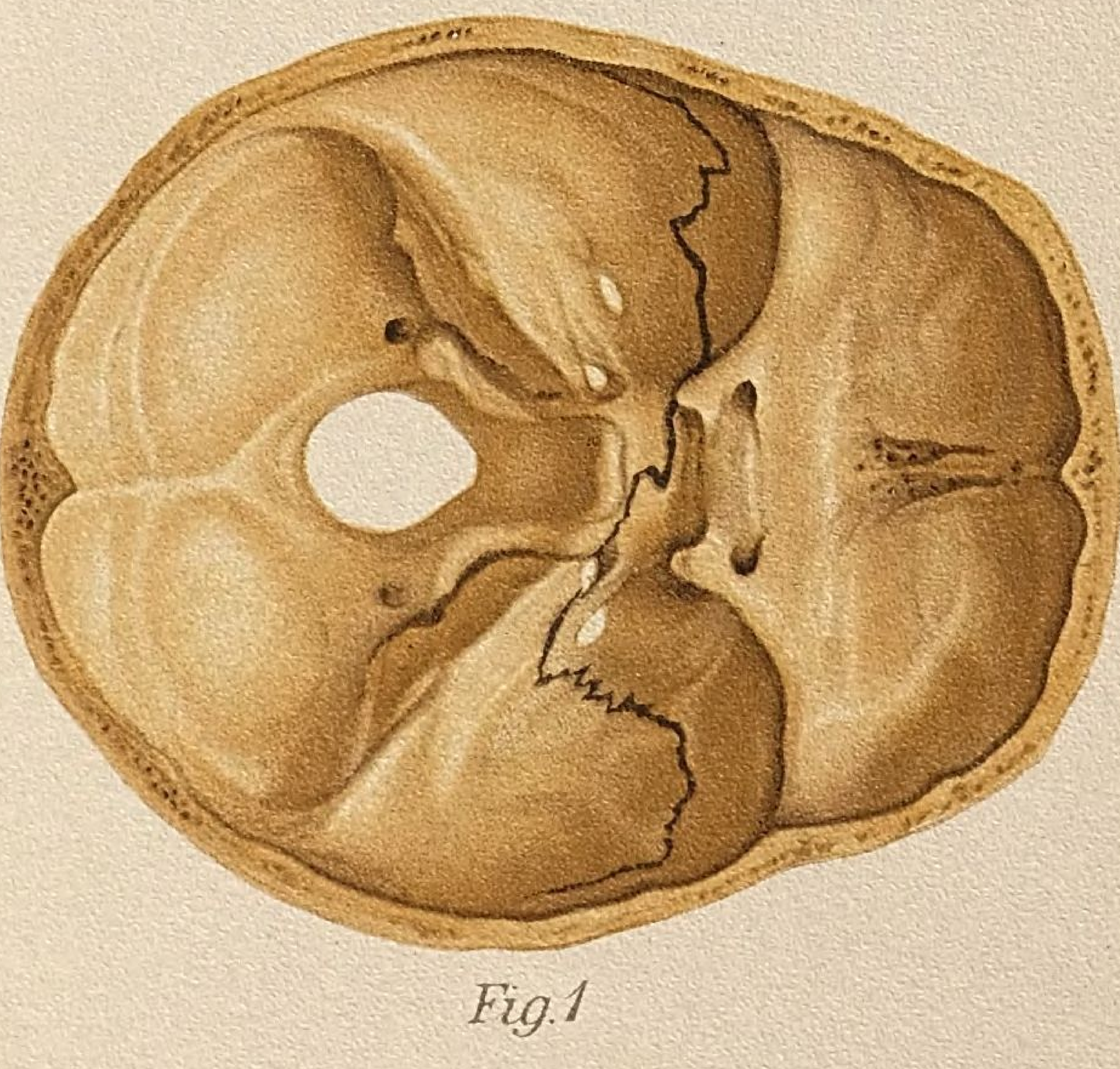


Fig. 1

ist an dieser Stelle auch eine Quetschung des Gehirns, Contusio cerebri, zu vermuten, und häufig findet sich infolge der erwähnten Verschiebung des Gehirns eine Contusio cerebri auch an der entgegengesetzten Seite (besonders bei Frakturen des Hinterhauptes). An Stelle der Quetschung finden sich schwere, anatomische Veränderungen, Blutergüsse im Gehirn und häufig sogar Zertrümmerung von Hirnsubstanz vor. Je nach der Wichtigkeit des betroffenen Hirnrindenteiles werden besondere nervöse Symptome durch Ausfall gewisser Centren vorhanden sein; hier sind dann neben den allgemeinen auch Herdsymptome zu beobachten. Bei Hirnquetschung und intraduralem Blutergusse an der Basis des Frontal- und Schläfenlappens sind neuerdings starke Temperatursteigerungen beobachtet, ohne Meningitis, wie die Sektion ergab.

Unter Umständen kommt es auch zu einer Compressio cerebri, zum Hirndruck. Es ist durch klinische Beobachtung und durch Experimente festgestellt, dass ein relativ grosser Teil der Schädelhöhle ausgeschaltet sein muss, um die Erscheinungen des Hirndruckes hervorzurufen; kleine Extravasate, Schädeldepressionen von nicht ganz ungewöhnlich grosser Ausdehnung, rufen die Symptome des Hirndruckes nicht hervor. (Ausweichen des Liquor cerebro-spinalis). Bei Schädelbrüchen erzeugt namentlich das durch Zerreissung der A. meningea media entstandene Blutextravasat, welches zwischen Dura mater und Knochenfläche seinen Sitz hat und die Konvexität des Gehirns abflacht (cf. Tafel 9), häufig Hirndrucksymptome. In typischen Fällen dieser Art gehen die anfangs vorhandenen Erscheinungen der Commotio cerebri vorüber, der Patient kommt wieder zum Bewusstsein, er scheint auf gutem Wege zu voller Genesung, Da kommen neue Erscheinungen, anfangs Reizungssymptome, später Lähmungs-, Depressionszustände mit erneutem Verlust des Bewusstseins, Pulsver-

Tab. 15.

Schädelbruch mit Zerreissung der Arteria meningea media und fortgesetztem Bruch der Schädelbasis.

Fig. 1. Schädelhälfte, in welche die Richtung und Ausdehnung eines Schädelbruches eingezeichnet ist, welchen ich beobachtet habe. Die Einzelheiten des Befundes wurden bei der Sektion durch Messung und Zeichnung fixiert. Der 20jähr. Arbeiter D. war 4 Stock hoch herabgestürzt. Bei der Aufnahme in die Klinik fand sich eine Sugillation in der linken Schläfengegend, fühlbare Fraktur der linken Schläfenbeinschuppe, Blutung und dann Ausfluss von Liquor cerebro spinalis aus dem linken Ohr, Parese der linken Gesichtshälfte und der rechtsseitigen Extremitäten. Der Tod erfolgte an Tetanus an einer Quetschwunde der Trochantergegend aus. Die Abbildung lässt die Stelle des Blutergusses im Bereich des hinteren Astes der A. meningea media erkennen, daneben die Verzweigungen dieser Arterie, die Bruchlinie und die Naht zwischen linkem Scheitelbein und Stirnbein. (Eigene Beobachtung.)

Fig. 2. Horizontaler Durchschnitt durch den Schädel mitsamt seinem Inhalt. Es findet sich ein mächtiger *Bluterguss aus der A. meningea media* zwischen Schädel und Dura an der Frakturstelle. Das Gehirn ist komprimiert und verschoben. Nach Hutchinson, Illustr. of clin. surd. II, Tab 54.)

langsamung und schliesslich schwerem Coma. Hier kann nur die Trepanatio cranii an der Stelle des Blutextravasates, die Ausräumung desselben und wenn nötig die Unterbindung der A. meningea media Rettung schaffen.

Hiernach bieten also die Basisbrüche — noch abgesehen von selteneren Komplikationen — grosse Gefahren. Die Sterblichkeit ist eine grosse, natürlich abhängig von der Grösse der Verletzung und den Komplikationen. Die Brüche durch die mittlere Schädelgrube sind zwar weitaus die häufigsten, aber diejenigen durch die hintere Schädelgrube bieten die grösste Mortalität.

Im allgemeinen ist die **Therapie** bei den nicht komplizierten Schädelbrüchen eine rein zuwartende. Ruhe, allgemeine Pflege des Verletzten, unter Umständen Ernährung mit der Schlundsonde, lokal

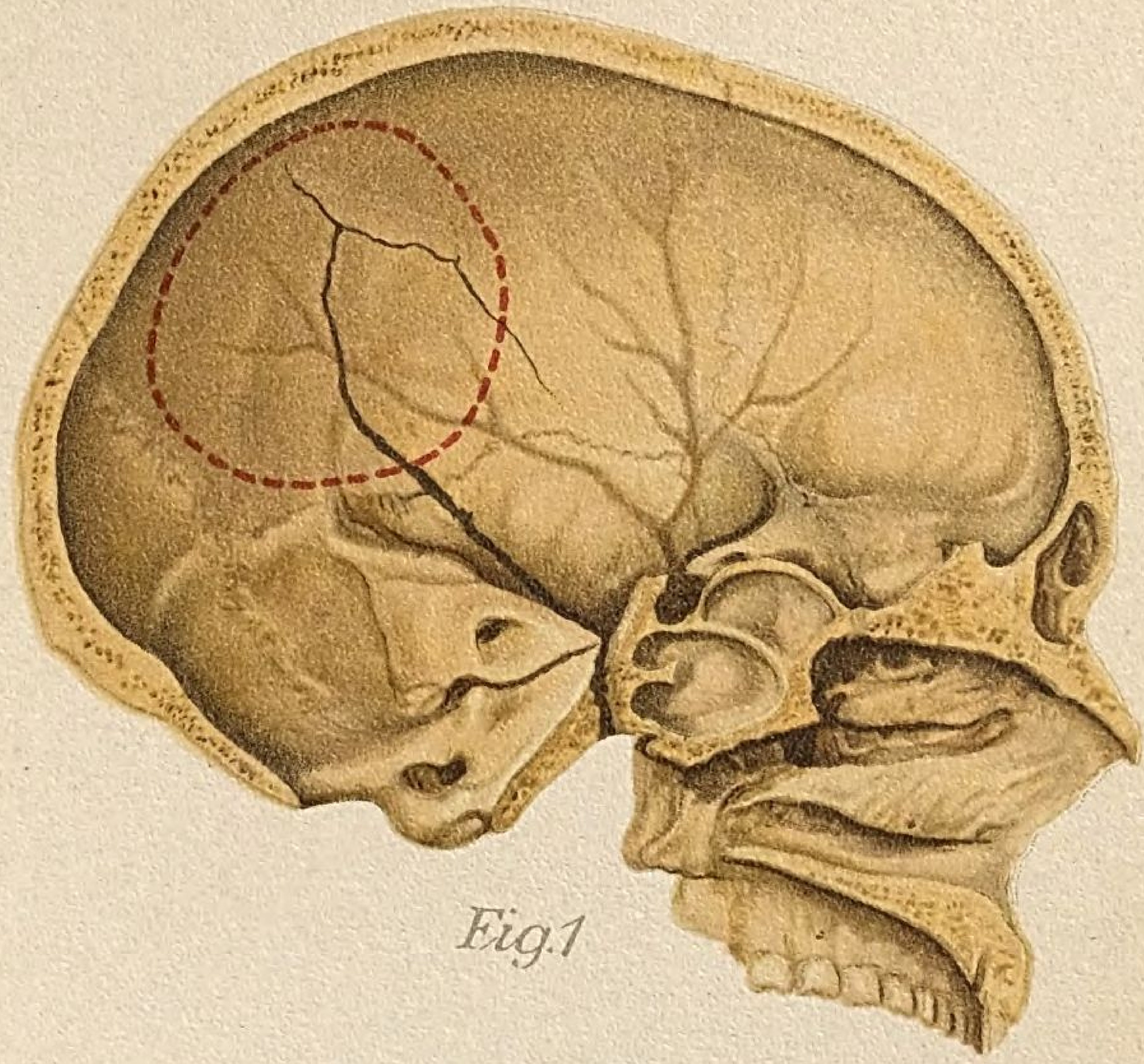


Fig.1



Fig.2

Lith.Anst.v. F. Reichhold, München.

vielleicht einmal Kälte, namentlich aber Abhaltung von Schädlichkeiten.

Ob man bei Ausfluss von Blut aus dem Ohr den äusseren Gehörgang mit desinfizierender Lösung ausspritzen soll, darüber lässt sich streiten. Ich halte es für unmöglich, dadurch eine vollkommene Desinfektion herbeizuführen, und lasse den Gehörgang nur in seinem äusseren Teil vorsichtig auswischen, das Ohr und die umgebende Haut jedoch gründlich desinfizieren und sterile Watte auflegen. Bei einer Injektion von Flüssigkeit könnte gerade eine Infektion der tieferen Teile der Wunde (Meningitis) herbeigeführt werden.

Wird weniger die Hirnquetschung als die durch sie bedingte Blutung an der Hirnoberfläche als Todesursache angesehen (durch Hirndruck), so ist es logisch, dass demzufolge die Trepanation warm empfohlen wird. Neuerdings sind durch diese Operation einige erfreuliche Resultate erzielt worden.

Die Heilung der Schädelbrüche erfolgt knöchern, nur mit auffallend geringer Callusbildung; der letztere Umstand ist durch die geringe Dislokation, die vollkommene Ruhe der Bruchstücke bedingt und dadurch, dass die Dura mater keine so intensive knochenbildende Fähigkeit besitzt wie das Periost der Röhrenknochen. Selten bleiben Schädellücken nach Frakturen des Schädeldaches zurück (bei kleinen Kindern), zum Teil mit Bildung von Meningocele.

III. Verletzungen der Gesichtsknochen.

Die Gesichtsknochen sind in der Untersuchung von aussen oder von der Nasen- und Mundhöhle aus so zugänglich, dass deren Frakturen kaum jemals diagnostische Schwierigkeiten bereiten. Diese Knochenbrüche sind fast immer als komplicierte aufzufassen, da die Bruchstelle mit der Nasen- oder Mundhöhle in offenem Zusammenhange steht; auffallend genug, dass trotzdem die Heilung in der Regel keine erheblichen Komplikationen und Gefahren durch Infektion mit sich führt.

Die **Knochen der Nase** erleiden nur direkte Verletzungen durch Schlag oder durch Auffallen. Fraktur der Nasenbeine und der dahinter gelegenen Teile des knöchernen Septum narium führt meist zu deutlicher, zuweilen zu hochgradiger Deformität (traumatische Sattelnase). Die Deformität kann in frischen Fällen durch Eingehen mit einer Kornzange in die Nasenhöhle gehoben werden. Von den Symptomen sind die Sugillationen, die Blutung aus der Nase leicht verständlich; ein spärliches Hautemphysem kann durch Eindringen von Luftbläschen durch den Schleimhautriss in das Zellgewebe der Frakturgegend zu stande kommen.

Frakturen des **Jochbeins** und des **Oberkiefers** sind die Folgen direkter Läsion, sehr oft von Hufschlag; sie sind deshalb auch sehr oft mit einer Hautwunde kompliciert. Die Diagnose bietet keine Schwierigkeiten; die Therapie erheischt Reposition und geeignete Fixation dislocierter Stücke des Alveolarfortsatzes. Dies geschieht am besten mit zahnärztlicher Hilfe, wodurch auch lose Zähne oft noch erhalten werden können. Gelegentlich habe ich durch das Annageln eines Fragmentes auf einfachste Weise gute Heilung erzielt. Sodann ist sorgfältiges Reinhalten der Mundhöhle (Auswischen mit 3% Borlösung) und vorsichtige flüssige Ernährung angezeigt.

Die **Knochenbrüche des Unterkiefers** sind häufiger; ihre Untersuchung und Erkennung von aussen und vom Munde aus ist so einfach, dass darüber nur wenig gesagt zu werden braucht. Bei den Brüchen des Unterkieferkörpers resp. -Bogens

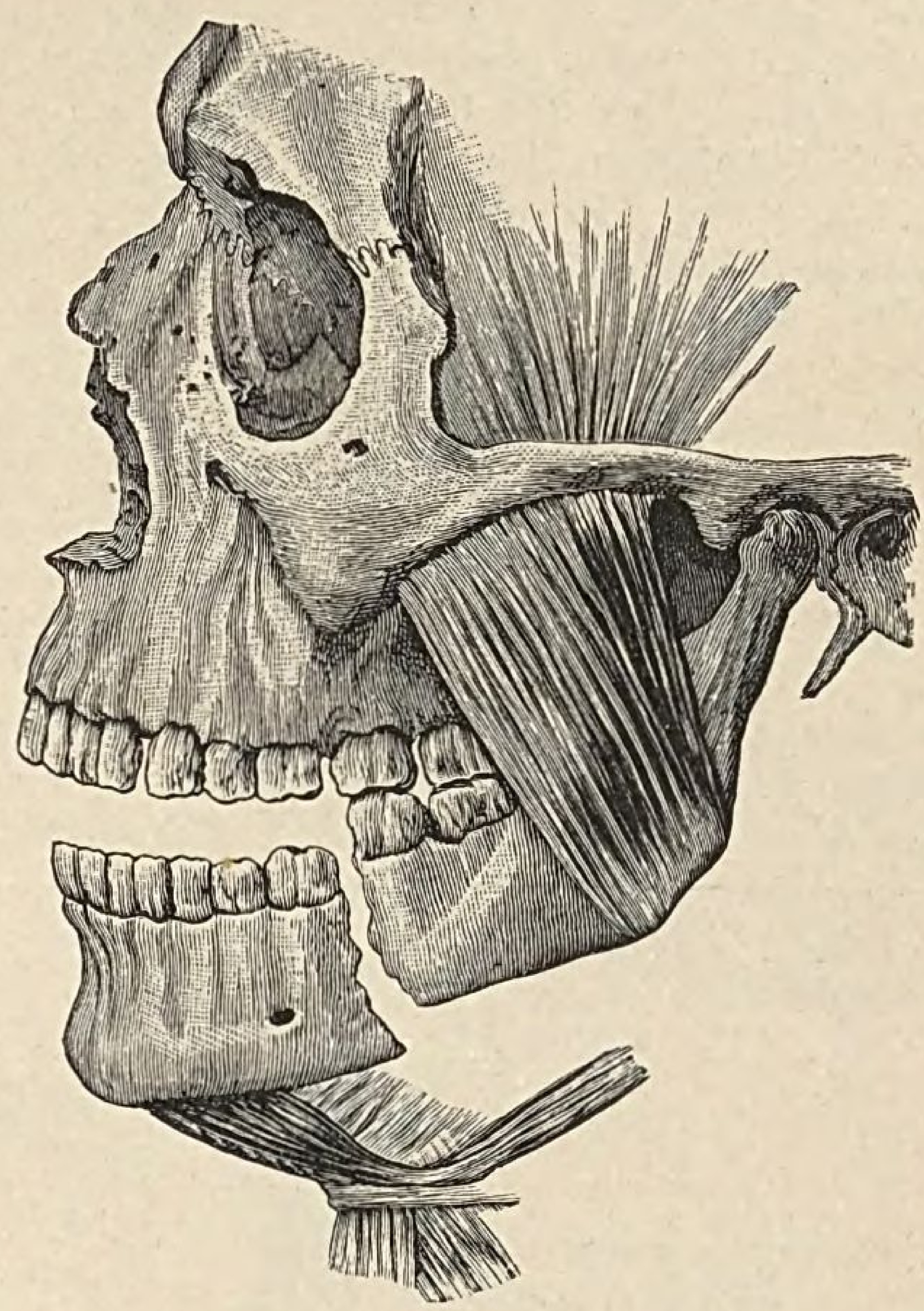


Fig. 23. Dislokation der Fragmente bei Fractura mandibulae durch die Muskulatur.

kann man insofern eine typische Dislokation beobachten, als der hintere Teil einer Hälfte durch den Masseter nach oben gezogen, der vordere Teil durch den Biventer und die anderen sich am Kinn ansetzenden Muskeln aber nach unten disclociert wird.

Dazu fehlt selten eine gewisse seitliche Verschiebung, durch welche die beiden Bruchstücke seitlich aneinander verschoben werden, so dass der Bogen des Mandibulakörpers kleiner und schmäler

Tab. 16.
Frakturen des Unterkiefers.

Fig. 1. Frischer Knochenbruch im Körper des Unterkiefers mit schräg verlaufender Bruchlinie im Bereiche der (nicht mehr vorhandenen) Mahlzähne. (Pathol.-anat. Institut München.)

Fig. 2. Interessante Fraktur schräg durch den Körper des Unterhiefers und durch beide Gelenkfortsätze, frisch. Das Präparat ist sicher das Produkt einer sehr schweren Verletzung, wahrscheinlich durch Fall auf das Kinn entstanden. Vergl. Fig. 3, Tab. 12, und die zugehörigen Bemerkungen. (Pathol.-anat. Inst. München.)

Fig. 3a und 3b. Fraktur des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers. Die Ansicht von aussen *(Fig. 3a)* und namentlich die von innen *(Fig. 3b)* zeigt das Bruchstück, welches nach abwärts verschoben und fest angeheilt ist. Das obere Ende des Proc. condyloideus dieser Seite wird nun vom Proc. coronoideus überragt; die Fossa semilunaris ist durch das dislocierte Bruchstück zum Teil ausgefüllt. (Pathol.-anat. Inst. München.)

Fig. 4 und 4a. Hammondsche Drahtschiene für Unterkieferbrüche, in *Fig. 4a* in natürlicher Lage am Kiefer (nach Röse, über Kieferbrüche und Kieferverbände).

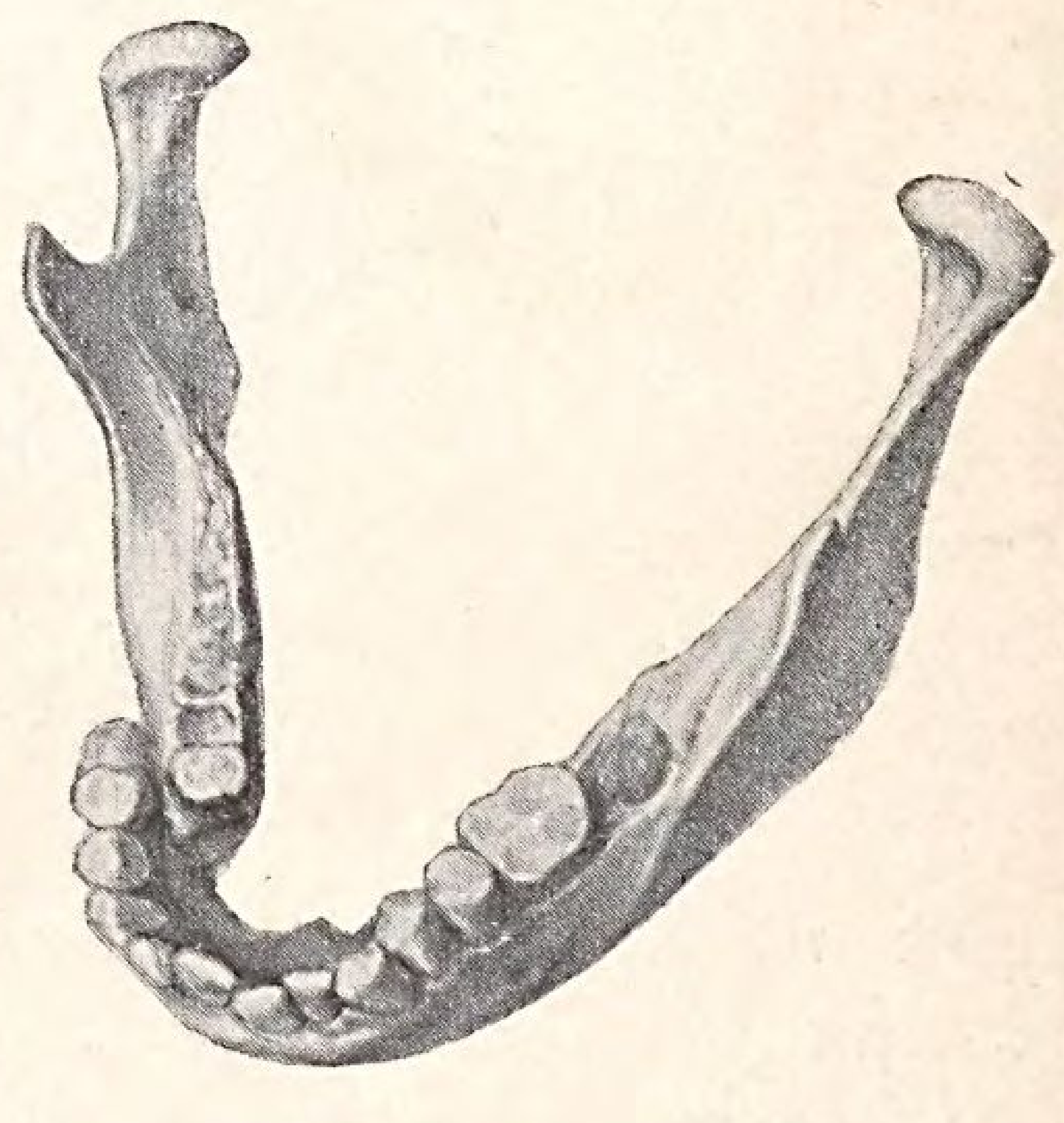


Fig. 24. Präparat einer Unterkieferfraktur mit seitlicher Verschiebung.

wird. — Auch ein Doppelbruch des Unterkiefers wird zuweilen beobachtet, und Comminutivbrüche sind nicht selten.

Die **Entstehung** der Unterkieferbrüche ist fast immer eine direkte, (Schlag, Hufschlag, Schussverletzung von aussen oder beim Selbstmordversuch



Fig. 3b



Fig. 3a



Fig. 2



Fig. 1

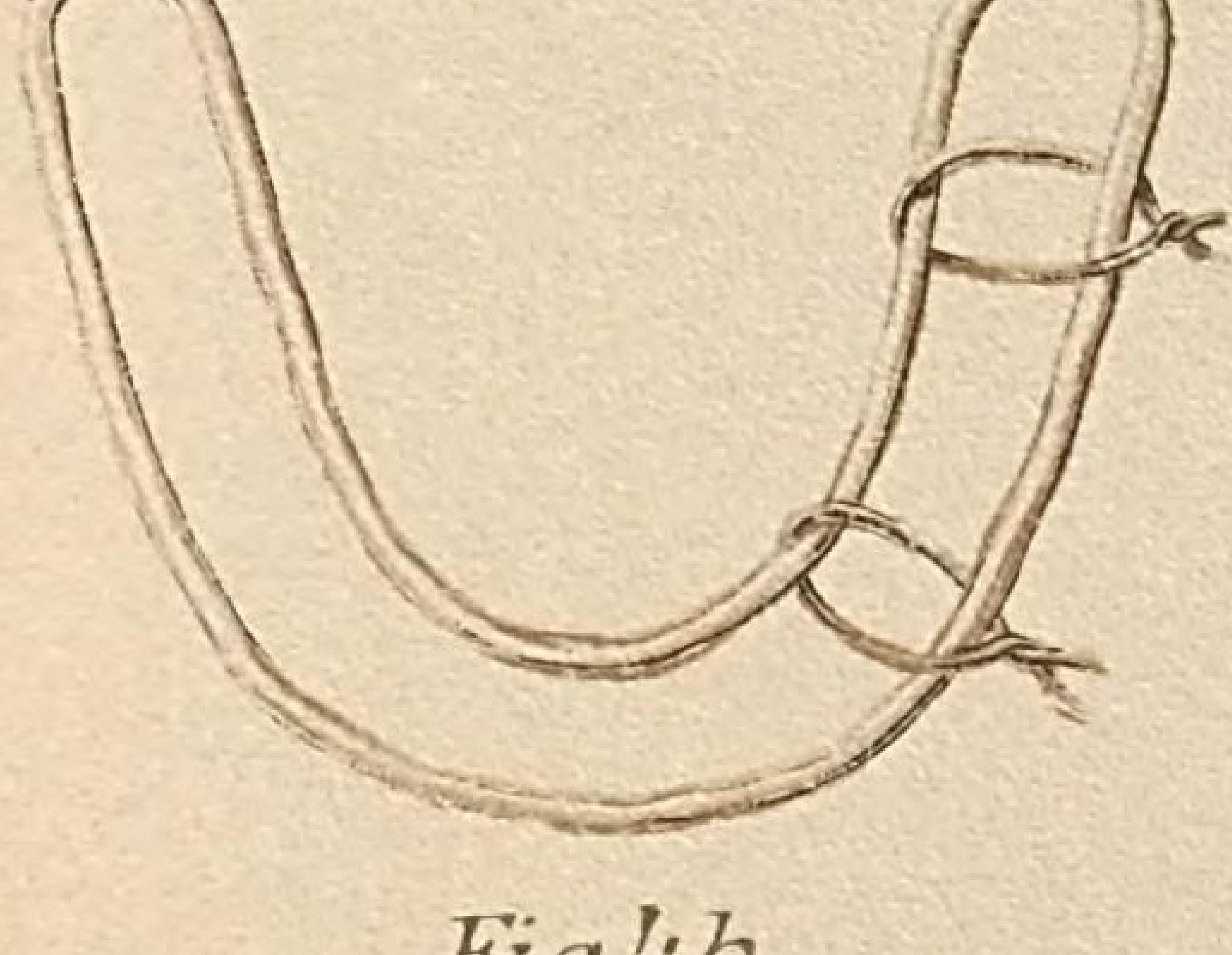


Fig. 4b

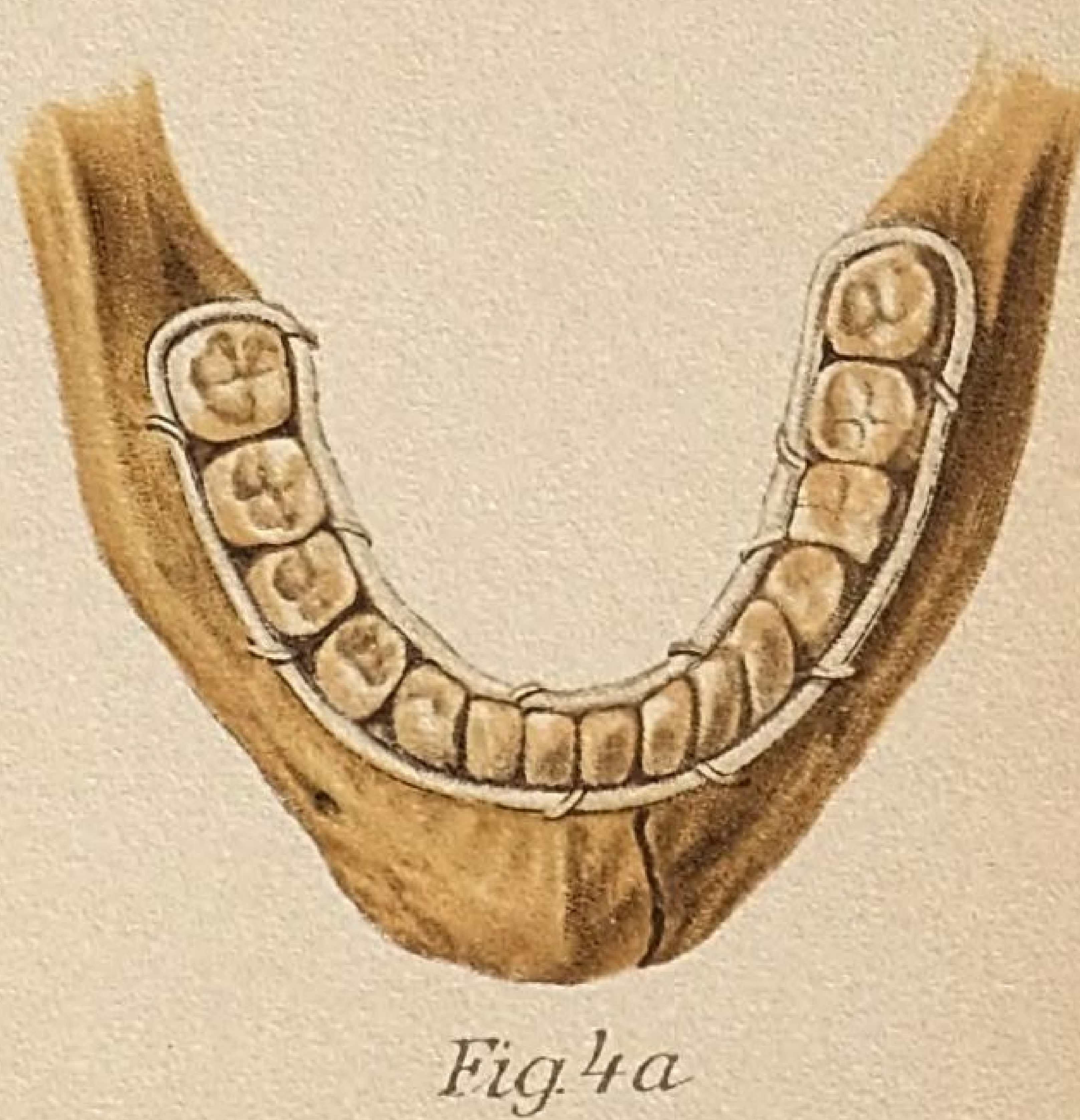


Fig. 4a

durch Entladung in der Mundhöhle). Doch kommen auch indirekte Frakturen vor durch Fall auf das Kinn oder durch seitliches Zusammenpressen des Knochens. Relativ häufig kommen Frakturen und Absprengungen am Alveolarfortsatz vor, infolge ungeschickten oder rohen Verfahrens beim Ausziehen von Zähnen, besonders mit dem Zahnschlüssel.

Bei der **Therapie** sollte nicht vergessen werden, dass die Brüche im Bereiche des Unterkiefer-Körpers immer mit einer Wunde des Zahnfleisches kompliciert sind. Es handelt sich also um eine Fractura complicata, auch wenn eine Hautwunde nicht vorhanden ist. Deshalb muss die Mundhöhle peinlich rein gehalten werden, (Reinigung der Zähne, desinficierendes Mundwasser, besonders nach den Mahlzeiten); bei grösseren Zahnfleischwunden ist Jodoformgaze zum Verband zu verwenden, indem dieselbe eventuell durch geeignete Nähte befestigt wird.

Die Reposition der dislocierten Bruchstücke ist durch direkten Druck in der Regel leicht zu erreichen, jedoch bietet die Retention in guter Stellung bei der andauernden Muskelwirkung oft Schwierigkeiten, Glücklicherweise ist man heute nicht mehr auf die aussen an dem Unterkieferrande und der Kinngegend anzubringenden und durch Binden gegen den Oberkiefer zu fixierenden Verbände, Schienen und Apparate angewiesen. Mit zahnärztlicher Hilfe gelingt die Fixation der Bruchstücke durch kleine Schienen, die an den Zähnen beider Fragmente befestigt werden; auch einfache Verbindung der betr. Zahnkronen durch Umwickeln mit dünnem Silberdraht ist zuweilen genügend. Nur wo die Zähne fehlen oder unter anderen besonderen Verhältnissen ist man auf die Benützung der älteren Methoden oder auf die Knochennaht angewiesen. Die letztere wird mit dickem Silberdraht ausgeführt nachdem

Tab. 17.
Luxation des Unterkiefers nach vorn.

Fig. 1. Doppelseitige Luxation des Unterkiefers, an der Leiche hergestellt und präpariert. Der Mund weit offen, das Kinn nach vorn verschoben. Der Gelenkfortsatz des Unterkiefers steht *vor* dem Tuberc. articulare; hinter dem letzteren die leere Gelenkgrube (Fossa genoidalis). Die Gelenkkapsel erscheint als gespannter Streifen, aber ohne Einriss. Der Musc. temporalis befindet sich in höchster Spannung, da sein Ansatzpunkt, der Proc. coronideus stark nach vorn verschoben ist; der M. temporalis führt dadurch zu einer wirklichen Verhakung des Gelenkfortsatzes vor dem tuberc. articulare. (Eigenes Präparat.)

Fig. 2. Normale Verhältnisse des Kiefergelenkes bei geschlossenem Munde. Musc. temporalis ohne Spannung.

Fig. 3. Normales Kiefergelenk bei geöffnetem Munde. Der Gelenkfortsatz steht *auf* dem Tub. articulare.

die Löchern mit Drillbohrern von entsprechender Dicke vorgebohrt sind. Wenn die Löcher in richtiger Lage zu einander hergestellt werden, lässt sich eine Dislokation in der Regel vermeiden. Diese Knochennaht ist auch ohne Narkose ausführbar.

Von selteneren Knochenbrüchen des Unterkiefers sind diejenigen des Gelenkfortsatzes zu erwähnen (Tafel 16). Die seltene Fraktur des Prozessus coronoideus entsteht als Rissbruch durch den M. temporalis; Heilung meist mit starker Diastase.

Luxationen des Unterkiefers.

A. Luxation nach vorn.

Sehr häufig ist die **doppelseitige Luxation** des Unterkiefers nach vorn; Dieselbe entsteht bei übermässigem Oeffnen des Mundes Gähnen, Erbrechen etc.). Bekanntlich tritt bei jeder physiologischen Bewegung des Unterkiefers eine Verschiebung des Gelenkköpfchens ein; wird der Mund geöffnet, so verlässt das Köpfchen die Gelenkgrube und gelangt auf das Tuberculum articulare. Die

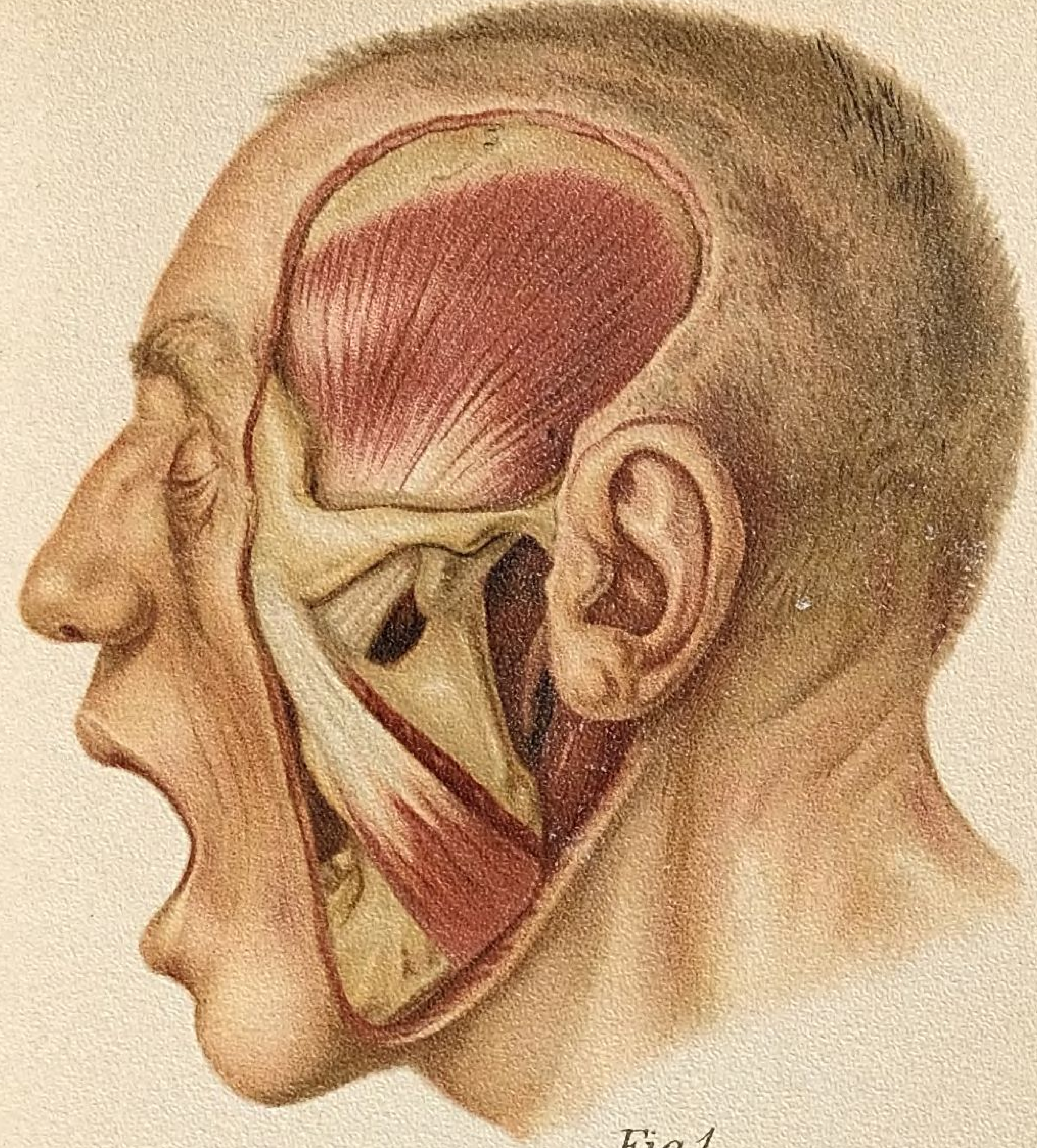


Fig. 1



Fig. 3



Fig. 2

Axe für diese Bewegung, d. h. die ruhigste Linie des Unterkiefers bei ihr, liegt etwa an dem Anfang des Canalis mandibularis an der Lingula. Wird nun die Bewegung forciert, so kann das Köpfchen nach vorn noch über den Gelenkhöcker hinausgelangen und kommt hier wieder in eine Vertiefung, in welcher es nun förmlich festgehakt liegt; Die Luxation ist eingetreten. Diese Luxation ist häufiger beim weiblichen Geschlecht, als bei den Männern. Durch den starken Zug der Muskeln, besonders des M. temporalis wird die Verhakung erst recht fest.

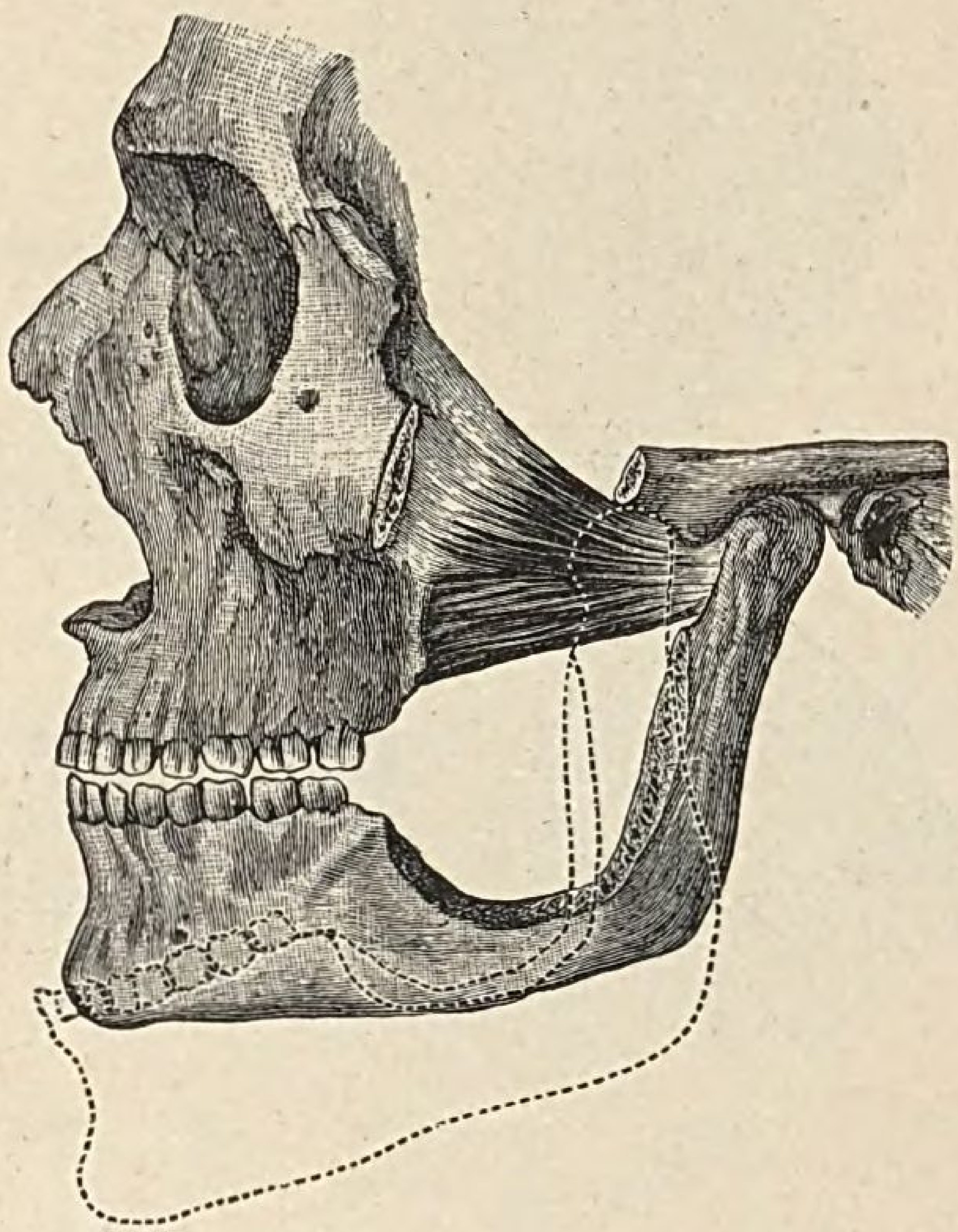


Fig. 25. Wirkung des Musc. pterygoideus ext. bei der Luxation des Unterkiefers.

Die **Symptome** der Luxation sind überaus einfach: Der Mund weit geöffnet, die Zahnreihe des Unterkiefers weit vorstehend über diejenige des Oberkiefers; völlige Unfähigkeit des Patienten, den Mund selbst zu schliessen; das Fehlen der Prominenz des Proc. condyloideus an normaler Stelle und ihr Vorhandensein weiter vorn. Bei der ein-

seitigen Luxation nach vorn steht der Mund auch weit geöffnet und das Kinn etwas nach der gesunden Seite verschoben. Die Gelenkkapsel bleibt meistens unverletzt, und ist nur sehr stark gespannt (Tafel 17). Bei Kindern kommt diese Luxation nicht vor. Die **Prognose** ist günstig; doch besteht zuweilen eine grosse Neigung zur Wiederkehr dieser Luxation (habituelle Luxation des Unterkiefers).

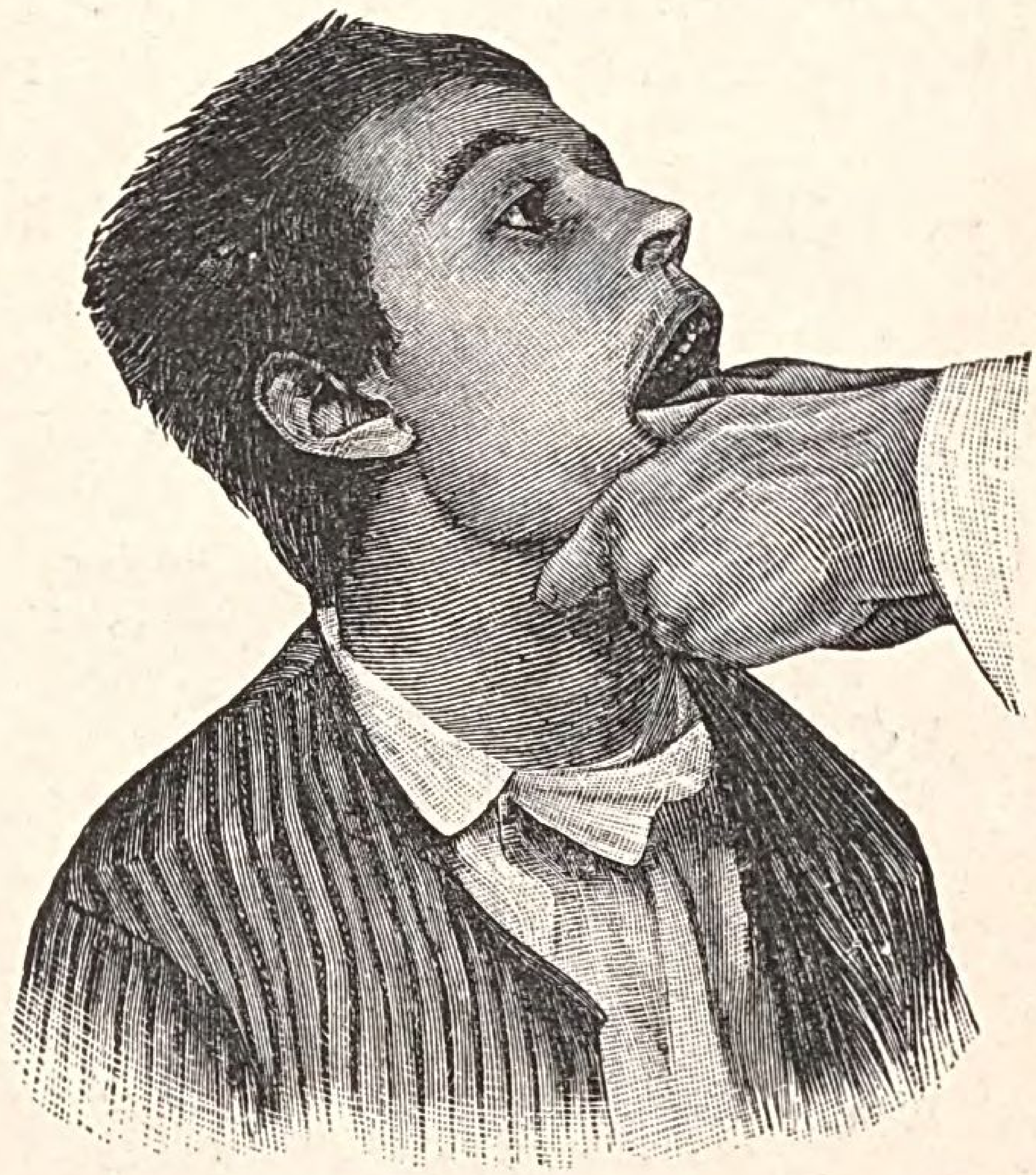


Fig. 26. Repositionsverfahren bei Luxation des Unterkiefers.

Es ist nach dem Gesagten leicht verständlich, dass zur **Reposition** ein bestimmtes Manöver erforderlich ist. Der Unterkiefer muss zunächst nach abwärts gedrückt und geschoben (am besten durch Druck mit den beiden in die Mundhöhle eingefühten Daumen auf die Alveolarfortsätze des Unterkiefers), und dann etwas nach hinten gedrückt werden. So gelangt das Köpfchen auf das Tuberc. articulare und in die Gelenkgrube: die Luxation ist gehoben. Man spürt bei der Reposition das

plötzliche Nachlassen des Widerstandes, welcher durch die Muskeln im Sinne der Verhakung ausgeübt wird.

B. Luxation nach hinten.

Die Luxation des Unterkiefers nach hinten ist eine sehr grosse Seltenheit; fast nur bei Frauen beobachtet. Dabei überspringt (beim Gähnen, bei krampfhafter Kontraktion, durch Fall etc.) der Proc. condyloideus das kleine Tuberculum tympanicum, welches die Gelenkgrube nach hinten abschliesst, und gelangt in die Fossa-tympanico-stylomastoidea. Dann ist der Mund fest geschlossen; die Zähne des Unterkiefers stehen hinter der Zahnreihe des Oberkiefers, fest aneinander gepresst. Der Gelenkfortsatz steht ungefähr unter dem äusseren Gehörgang vor dem Proc. mastoideus. Zur Reposition genügt ein Druck gegen den Unterkiefer nach hinten mit folgender Bewegung nach unten und vorn; oder gewaltsames Oeffnen der Zahnreihen mit Hilfe des Mundspiegels.

IV. Frakturen und Luxationen der Wirbelsäule.

A. Frakturen der Wirbelsäule.

1. Fraktur der Wirbelkörper.

Man kann von **typischen Frakturen der Wirbelkörper** sprechen, welche im Bereich des 5., 6. Halswirbels und des untersten Brust- sowie ersten Lendenwirbels am häufigsten vorkommen. Es sind stets gröbere Gewalten, welche diese Frakturen hervorbringen. Das ist schon deshalb begreiflich, weil die Wirbelsäule als Ganzes neben bedeutender Festigkeit einen hohen Grad von Elastizität und Beweglichkeit besitzt; besteht doch die Wirbelsäule zum vierten Teil ihrer Länge aus den elastischen und grosse Beweglichkeit zulassenden Intervertebralscheiben. Wie beweglich die Wirbelsäule durch Uebung werden kann, zeigen die erstaunlichen Bewegungen der sog. Kautschukmänner, welche im Halsteil, an der Verbindung vom Brust- und Lendenteil und im Lendenteil selbst zu förmlichen Abknickungen führen. Diese Stellen sind es auch, an welchen Frakturen am häufigsten beobachtet werden, offenbar deshalb, weil die fortwirkende Gewalt hier den besten Angriffspunkt findet. Zur Erklärung ist auch darauf hingewiesen, dass ein Stab von ungleicher Biegsamkeit wie die Wirbelsäule, wenn er bis zum Zerbrechen gebogen wird, meistens da bricht, wo ein mehr biegsamer Teil mit einem weniger biegsamen in Verbindung steht, d. i. also in der Gegend des 12. Brust- und 1. Lendenwirbels und ganz besonders im Bereich der unteren Halswirbel.

Aeusserst selten entstehen die Brüche der Wirbelkörper durch direkte Gewalt. Wo es sich um Wirbelkörperbruch durch heftigen Stoss oder durch Ueberfahren handelt, ist indirekte Gewalteinwirkung nicht auszuschliessen.

Indirekte Brüche betreffen vornehmlich die Wirbelkörper und sind durch übermässige Beugung,

Ueberstreckung, durch Zusammendrücken und verschiebende Gewalt — meistens durch eine Kombination dieser Faktoren bedingt. Immer ist es grobe Gewalt, welche bei Gelegenheit eines Sturzes auf den Rücken, den Kopf oder das Gesäss (die Füsse), bei Verschüttung etc., eventuell bei gleichzeitiger muskulärer Feststellung der Wirbelsäule als Ganzes, zur Wirkung kommt. Relativ häufig werden Wirbelfrakturen (indirekte, durch Kompression) an den im Kohlenrevier beschäftigten Bergleuten beobachtet; die Entstehung ist meistens so, dass der hockende Bergmann (sitzend halb gebückt, mit dem Gesäss auf den Haken ruhend) von den aus geringer Höhe über ihm sich lösenden Gesteins- oder Kohlenmassen auf Kopf und Nacken getroffen wird; so wird er langsam nach vorn zusammengepresst, die Wirbelsäule wird übermässig nach vorn gebeugt, bis der Kopf die Kniegegend berührt, und dabei entsteht die Fraktur.

Man kann verschiedene Formen der Wirbelkörperbrüche unterscheiden:

Schrägbrüche sind am häufigsten und tendieren zu starker Verschiebung. (Vgl. Tab. 18.) Die Bruchlinie verläuft bei denselben meistens von hinten oben nach vorn unten.

Längsbrüche sind sehr selten.

Querbrüche werden bei den sogenannten Quetschungsbrüchen oder Kompressionsbrüchen der Wirbelsäule beobachtet, welche bei maximaler Flexion und gleichzeitigem Zusammendrücken in der Längsrichtung entstehen, (dabei wird der nachgiebigere Wirbelkörper durch seine Nachbarn eingedrückt und so in querer Richtung verbreitert, von oben nach unten aber verkürzt); auch wirkliche Einkeilung kann dabei vorkommen, ebenso Infraktionen und Fissuren. Obgleich die äussere Konfiguration der Wirbelsäule bei diesen Kompressionsbrüchen weniger verändert zu sein pflegt, kann doch, wie Tab. 19 zeigt, eine

Tab. 18.

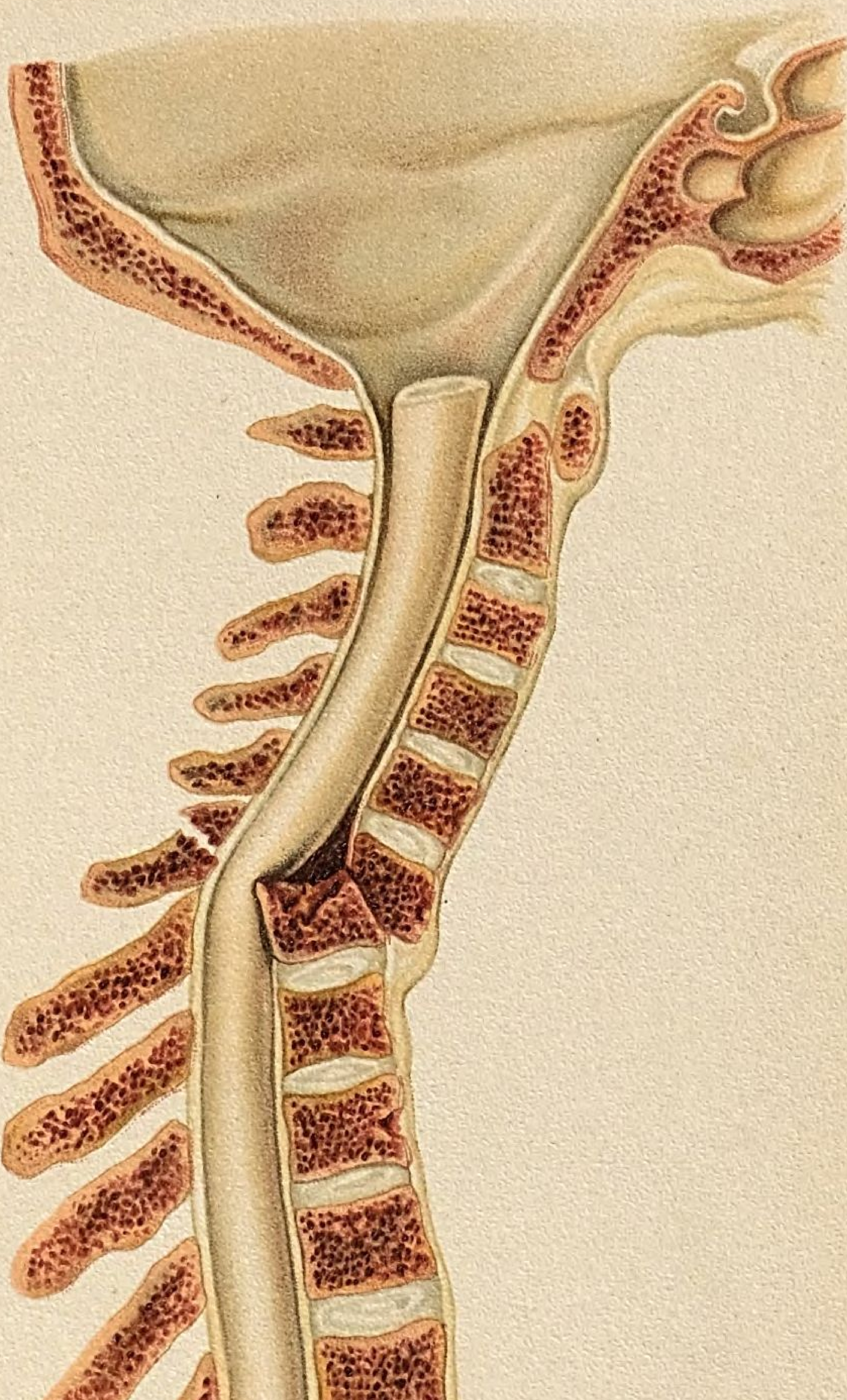
Fraktur der Halswirbelsäule mit Quetschung des Rückenmarkes.

Fraktur im Bereiche des 6. und 7. Halswirbelkörpers von einem 33jährigen Mädchen (Auguste Ahrens); Aufnahme am 28. Juni 1893 in die Greifswalder Klinik, Tod am 5. Juli. Bei der Sektion fand sich eine völlige quere Durchquetschung des Markes. Dementsprechend waren bei Lebzeiten neben freiem Sensorium sensible und motorische Lähmung des Rumpfes und der unteren Extremitäten, auch partielle Paralyse an den oberen Extremitäten vorhanden. Die Grenze der Sensibilität fand sich vorn in der Höhe der 3. Rippe beiderseits; dazu Retentio urinae. In der Gegend des 6. Halswirbels fand sich im Nacken ein deutlicher Vorsprung; in Narkose liess sich derselbe ausgleichen. *Behandlung* mit Gewichtsextension am Kopfe (Glissonsche Schwinge) mit Hilfe eines schleifenden Kopfhalters; Lagerung auf Heberahmen mit guter Polsterung (Wasserkissen). Der *Tod* erfolgte unter dem Bilde der Respirationslähmung.

Das Bild zeigt aufs schönste die Fraktur der beiden Wirbelkörper und die Verschiebung des 7. nach hinten oben; hierdurch erfolgte die Verengerung des Rückgratskanales und die Quetschung des Rückenmarkes. (Eigene Beobachtung.)

starke Verengerung des Wirbelkanals und Quetschung des Rückenmarks stattfinden. Auch Einrisse, Abreissung (mit anhängender Knochenlamelle), sogar Loslösung der Zwischenwirbelscheiben werden beobachtet.

Symptome. Eine wichtige Erscheinung der Wirbelkörperbrüche ist, abgesehen von dem shokartigen Zustand, welcher nach so schweren Verletzungen oft auftritt, die traumatische Kyphose an der Bruchstelle. Dieselbe resultiert aus der Verschiebung der Bruchstücke im Sinne einer Verkürzung der ganzen Wirbelsäule, als eine Folge der einwirkenden Gewalt, auch des Muskelzuges der mächtigen Längsmuskeln und sekundärer Bewegungen. Hierdurch wird dann eine winkelige Prominenz der Wirbelsäule an ihrer Rückseite bedingt, welche an dem charakteristischen Vorspringen der betreffenden Proc. spinosi kenntlich ist. Wenn der Wirbel nicht quer, sondern schräg gebrochen



ist, kann natürlich, entsprechend der Richtung der Bruchfläche auch eine seitliche Verschiebung resultieren.

Ein geringer Grad von Kyphose ist zuweilen schwer festzustellen. Manchmal fehlt ein deutlicher Vorsprung, und ist die kyphotische Prominenz z. B. nur an einer Abflachung der normalen Lordose oder der normalen Rückenkrümmung zu erkennen. Für die Diagnose ist dann der örtliche Druckschmerz und der an dieselbe Stelle lokalisierte Stauchungsschmerz (Druck oder Klopfen auf Kopf oder Schultergürtel des stehenden oder sitzenden Patienten) wichtig. Abnorme Beweglichkeit ist natürlich nie, Crepitation äusserst selten nachweisbar.

Nebenverletzungen können vorliegen von Seiten des Rückenmarks und der durch die Intervertebrallöcher austretenden Nerven. Das Rückenmark ist zwar recht sicher bewahrt in dem durch Knochenbögen und starke Bänder geschützten Kanal, mit seinem Ueberzug der Dura mater spinalis und der durch den Liquor cerebrospinalis geschaffenen nachgiebigen Umgebung. Aber bei den Frakturen der Wirbelkörper und der Verschiebung der Bruchstücke kommt es doch häufig zu einer mehr oder weniger schweren Quetschung des Rückenmarks. Bei einer völligen Durchquetschung desselben tritt der dem Sitz der verletzten Stelle entsprechende Ausfall im Gebiet der motorischen und sensiblen Nerven in den Vordergrund: Lähmung von Mastdarm und Blase, Paraplegie der unteren Extremitäten bei Verletzungen im Brustteil (bis dicht oberhalb der Lendenanschwellung des Rückenmarkes): motorische und sensible Lähmung am Rumpfe und in den Armen, schwere Störung der Atmung, zuweilen enorme Steigerung der Körpertemperatur bei Verletzung im un-

Tab. 19.
Doppelter Kompressionsbruch der Wirbelsäule.

Das Präparat stammt von einem 30jährigen Dachdecker (Chr. Lindgrön), welcher am 28. Mai 1894 von einem etwa 60 Fuss hohen Dach herabstürzte. Er fiel dabei angeblich zuerst mit dem Rücken auf eine Leiter, schlug dann aber mit den Füssen zu unterst auf dem mit Kies bestreuten Boden auf. Das Bewusstsein kehrte erst am folgenden Tag (in der Klinik) zurück.

Bei der Aufnahme fand sich Schmerz im oberen und im unteren Abschnitt der Brustwirbelsäule; motorische Lähmung fehlte, aber Anaesthesie an den Oberschenkeln hinten, an Damm, Genitalien und Gesäss. Vom 2. Tage an Incontinentia urinae et alvi. — Als Komplikation bestand ein exquisiter Kompressionsbruch des linken Calcaneus, eine tiefe Weichteilwunde an der rechten Fusssohle (hinten) nebst rechtsseitigem Knöchelbruch.

Im weiteren Verlaufe Decubitus, Erysipel, Amputation des Unterschenkels etc. Tod am 14. XI. 1894. (Vergl. Enderlen in Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 43, S. 329.)

Die Abbildung zeigt den doppelten Kompressionsbruch naturgetreu; der 5. Brustwirbelkörper ist mit seiner vorderen Kante in den 6. hineingepresst; Wirbelkanal hier intakt *(Fig. 1 a)*. Der *1. Lendenwirbel*körper ist nach allen Richtungen förmlich auseinandergequetscht; hierdurch ist auch der Wirbelkanal sehr verengert (in sagittaler Richtung hat der Kanal hier nur 4 mm Durchmesser) und hier ist die Cauda equina und ihre Umhüllung beteiligt (Adhäsionen); *(Fig. 1 b)*.

Die Frakturen entstanden durch Kompression in der Längsrichtung der Wirbelsäule bei stark vornübergebeugter Haltung der letzteren. (Eigene Beobachtung.)

teren Halsteil; rascher Tod durch Läsion des Atmungscentrums bei Verletzung des oberen Halsteiles der Wirbelsäule. Ferner motorische Lähmung im Gebiete des Nerv. ischiadicus bei Verletzungen an der Lendenanschwellung des Rückenmarks; (Höhe des Dornfortsatzes des 12. Brustwirbels); Lähmung von Blase und Mastdarm, Schwäche der Geschlechtsfunktion, lokale Anästhesie der Analgegend nebst Damm und Genitalien, Hinterfläche der Oberschenkel bei Verletzung unter-



Fig. 1a

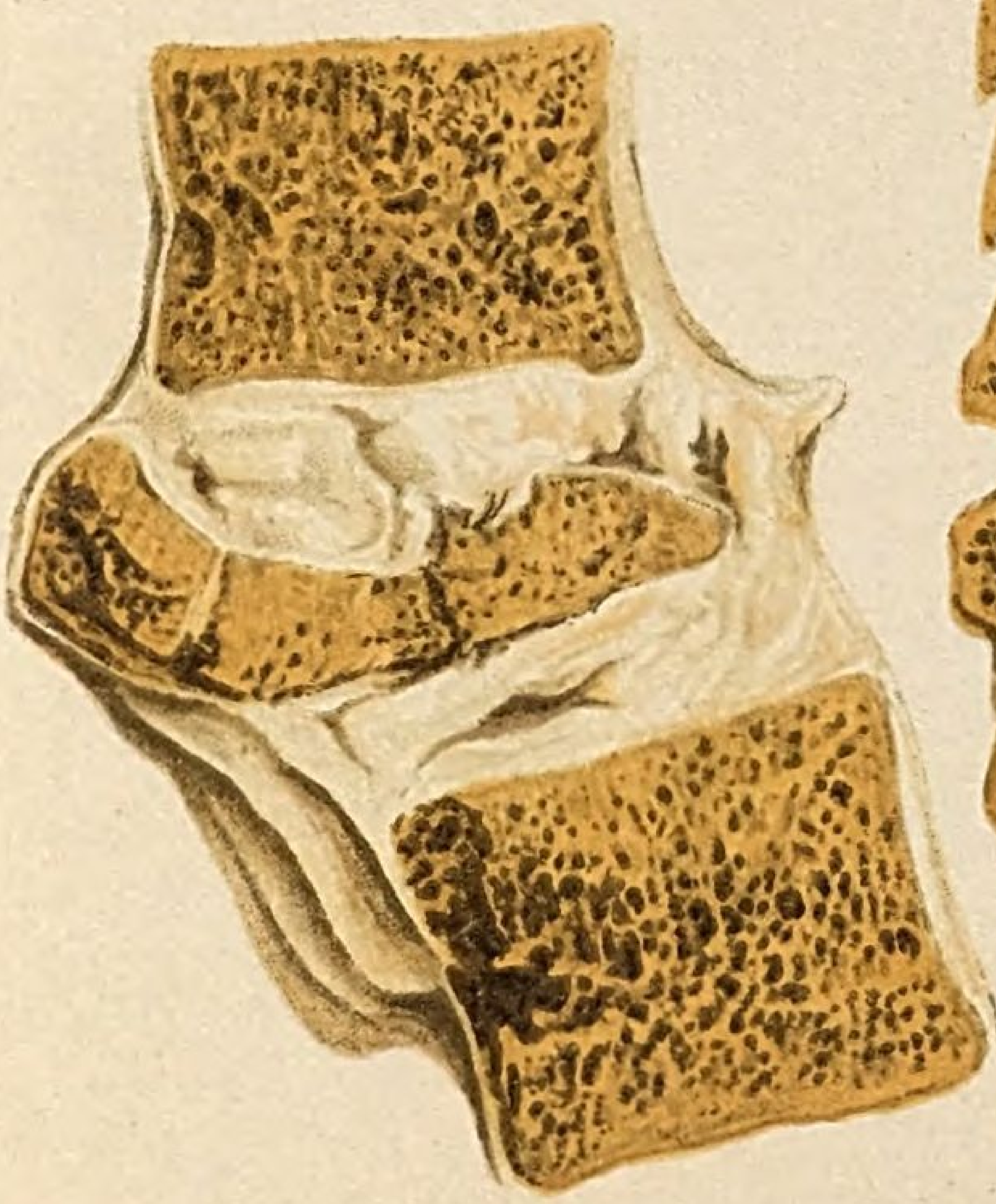


Fig. 1b



Fig. 1

halb des 3. Lendenwirbels, wobei nur die Cauda equina betroffen wird. Recht verschieden verhalten sich die Reflexe: im allgemeinen scheinen sie bei Durchquetschung oder analoger Druckveränderung des Rückenmarkes aufgehoben, bei geringerer Verletzung unverändert oder gar gesteigert.*

Die **Diagnose** eines Wirbelkörperbruches ergibt sich in den ganz schweren Fällen von selbst. Wenn die Grösse der Verletzung bekannt ist, die Kyphose leicht kenntlich, Symptome von Querschnittsläsion des Rückenmarkes vorhanden, so ist die Diagnose sicher. Zur Diagnose eines Wirbelkörperbruches sind aber nervöse Erscheinungen nicht erforderlich: es soll besonders betont werden, dass das Rückenmark und die Nervenstämme bei vielen Fällen von Wirbelkörperbruch keine Läsion erfahren. Ein Blick auf die Fraktur im oberen Brustteil der auf Tafel 19 dargestellten Wirbelsäule zeigt, dass hier das Rückenmark völlig unverletzt blieb. In solchen Fällen ist die verletzende Gewalt geringer und die Kyphose weniger deutlich. Bezüglich der letzteren ist eine sehr genaue Untersuchung, besonders Inspektion, erforderlich und selbst kleine Veränderungen der normalen Krümmung der Wirbelsäule (Verstärkung derselben und Vorsprung an der verletzten Stelle, Abflachung in der Umgebung) zu beachten. Ferner ist bei nicht ganz frischen Fällen dieser Art die Funktionsstörung, der lokale Druckschmerz, der bei plötzlichem Druck auf den Kopf in der Richtung der Wirbelsäule an der verdächtigen Stelle (Kyphose?) auftretende Schmerz (Stauchungsschmerz) zu verwerten.

Die **Prognose** dieser Frakturen hängt von der Art der Nebenverletzungen und deren Folgen ab. An sich ist der Bruch des Wirbelkörpers einer

* Bezügl. weiterer Einzelheiten vergl. die lehrreiche Arbeit von Trapp (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 45, S. 434.)

knöchernen Heilung fähig, und es leben viele Patienten nach dieser Verletzung ungestört und mehr oder weniger arbeitsfähig, wenn nur das Rückenmark unverletzt blieb. Sind dagegen Erscheinungen einer Rückenmarksläsion vorhanden, so ist der Fall

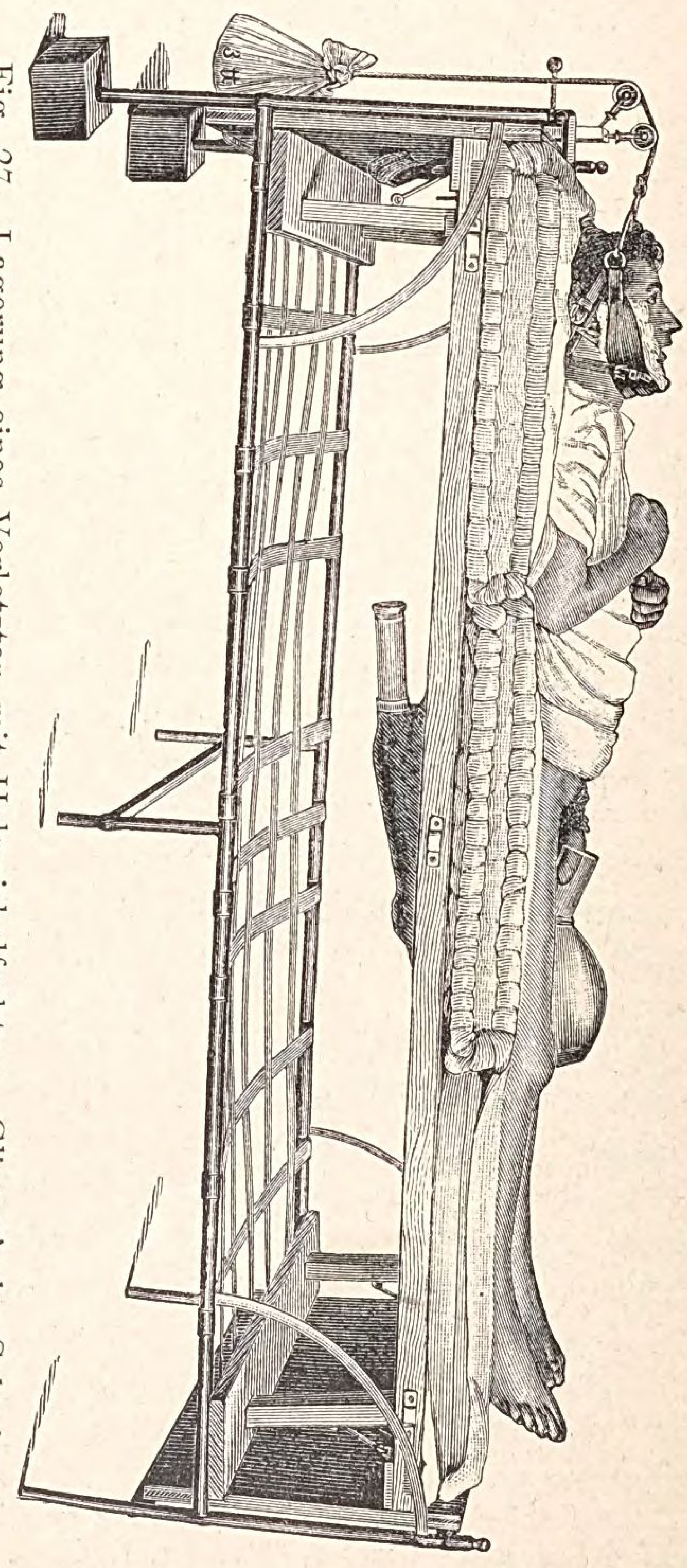


Fig. 27. Lagerung eines Verletzten mit Halswirbelfraktur. Glisson'sche Schwinge am Kopfe angebracht.

Otto Knüppel, 20 J., wurde am 5. 8. 95 schwer verletzt (Fall beim Turnen vom Reck auf den Kopf) in die Klinik eingeliefert. Fraktur am 6. und 7. Halswirbel: lokal Druckschmerz und Bluterguss. Anfangs obere Extremitäten frei, aber motorische, sensible und Reflex-Lähmung von der Höhe der 4. Rippe abwärts; Stuhl- und Harn-Verhaltung, starker andauernder Priapismus, Puls 60, Temp. 39,9°; Sensorium frei. — In der Folge auch an den oberen Extremitäten partielle motor. und sensible Lähmung. Regelmässiger Katheterismus; bald Cystitis und drohender Decubitus. — Am 1. 10. 95 Tod an Pyelonephritis.

immer ein sehr ernster. Wenn auch eine Myelitis nicht eintritt, so drohen doch andere Gefahren: die Blasenlähmung erheischt in der Regel täglich mehrmaligen Katheterismus, und wenn es auch verlangt werden muss und erreicht werden kann, dass derselbe auf wirklich aseptische Weise vorgenommen wird und keinen Schaden erzeugt, so kommt es doch in praxi nur allzu leicht vor, dass eine Cystitis durch Infektion mittels des Katheters eintritt, und dass dann unter Entwicklung einer septischen, durch Mikroorganismen bedingten Pyelonephritis der Kranke allmählich zu Grunde geht.

Eine andere Gefahr droht von seiten der Anaesthesie der gelähmten Körperteile. Denn nicht nur unter dem Einfluss schwerer trophischer Störungen, wie sie zuweilen besonders nach Verletzungen des Rückenmarkes im Bereiche der Halswirbelsäule in akuter Weise zu schwerem Decubitus führen, sondern auch allein infolge der Gefühllosigkeit kommt es nur zu leicht zu Druckbrand an Stellen, welche einem dauernden Druck ausgesetzt sind, zumal wenn die Haut daselbst öfters feucht ist, wie in der Sacralgegend. Kein Kranker bedarf einer sorgfältigeren Pflege, intensiverer ärztlicher Kontrolle und Umsicht, als ein Wirbelverletzter mit Lähmung eines grösseren Körperabschnittes. Hier ist ein weiches, faltenloses Lager, besonderer Schutz für die Kreuzgegend, die Fersen etc. (Wasserkissen, Hirsespreukissen), häufiger Lagewechsel durch geringe Seitenlagerung nach rechts oder links, grösste Reinlichkeit und Trockenhaltung des Lagers, leises Waschen mit spirituösen Flüssigkeiten, Sublimatlösung oder dergl., unerlässlich. Dass der Urin vorsichtig und auf aseptische Weise entleert werden muss, ist schon erwähnt. Auch der Stuhlgang bedarf der Beachtung; Durchfall ist bei diesen Gelähmten (bei incontinentia alvi) sehr ungünstig. In den Krankenanstalten, in welche solche Verletzte eigentlich immer gehören, hat man noch besondere Hilfs-

mittel wie den sog. Heberahmen, welcher für die Defaekation mit einer Oeffnung versehen ist, und andere Apparate zum vorsichtigen Heben des Kranken (Permanentes Wasserbad). Je höher oben eine Verletzung des Rückenmarks stattgefunden hat, um so schlechter ist im allgemeinen die Prognose, weil mit der Höhe dieser Komplikation die Ausschaltung lebenswichtiger Organe zunimmt; die Wirbelbrüche im Halsteil sind also im allgemeinen weit gefährlicher, als diejenigen im untersten Brust- und im Lendenteil.

Behandlung. Eine verständige Behandlung beginnt mit dem Moment, in welchem der Schwerverletzte aufgenommen wird. Ein Aufsetzen oder Aufstehen ist zu vermeiden, weil (zumal bei einem zur Dislokation neigenden direkten Schrägbruch) sekundäre Verschiebungen der Fragmente zur Läsion des bis dahin unverletzten Markes führen können. Der Verletzte ist vielmehr in vorsichtigster Weise zu heben, auf einer Bahre zu transportieren und ins Bett zu legen. — Die Bruchstelle selbst verlangt nicht immer besondere Pflege. Bei Brüchen im Halsteil kann man mit Hilfe der am Kopfe angebrachten Glisson'schen Schwinge und permanenter Gewichtsbelastung, wobei zweckmässig eine schleifende Kopfunterlage analog dem schleifenden Fussbrett (Volkmann'scher Schlitten) benutzt wird, oft einen natürlichen Zug und eine gewisse Ruhigstellung an der Bruchstelle erzeugen. Manchmal befinden sich aber die Verletzten subjektiv besser in einfacher Rückenlage bei passend durch weiche Spreukissen unterstütztem Kopf. Auch bei Frakturen im Brust- und Lendenteil der Wirbelsäule kann durch Zug am Kopf und am Becken (ich benutze eine Art Gürtel, an welchem beiderseits die Zugvorrichtung nach abwärts angebracht ist) eine permanente Extension, eine Distraktion an der Bruchstelle erzielt werden. Das Anlegen eines Gipskorsetts bei frischer Fraktur, an dem im Sayre'schen Apparat hängenden Kranken ist schon

mit Glück gemacht, aber doch als ein nicht ganz ungefährliches Manöver zu bezeichnen. Neuerdings wird von erfahrener Seite (Poller beschreibt Füllers Anschauungen und Methode im Arch. für klin. Chir. Bd. 54 S. 289) die gewaltsame Repo-

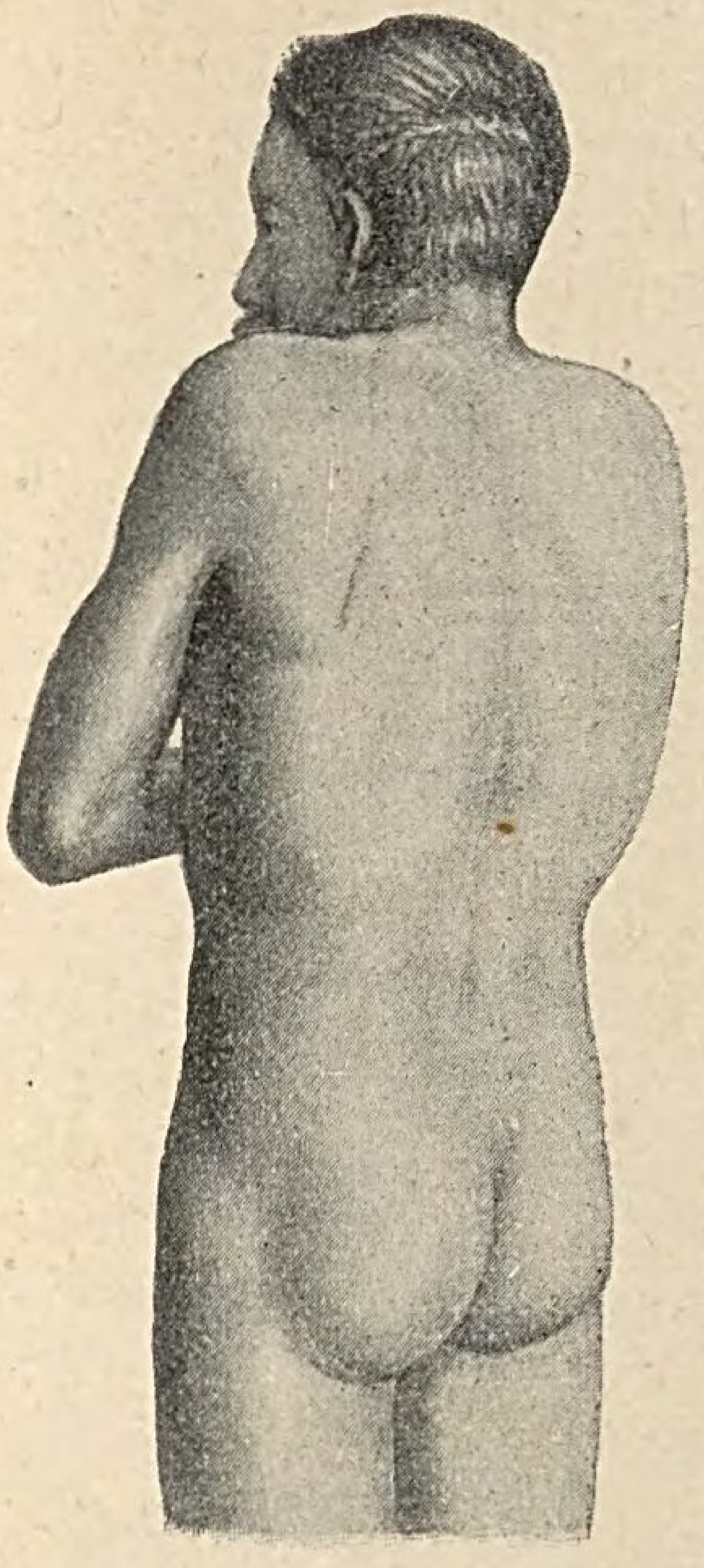


Fig. 31. Winkelige Kyphose im Bereiche des 8. 9. Brustwirbels nach Fall (am 24. Mai 1894) von einem 5 Meter hohen Gerüst auf den Rücken (auf dort liegende Ziegelsteine). Als die erste Bewusstlosigkeit schwand, konnte Patient mit Hilfe seiner Begleiter in seine nahe Wohnung gehen. Am 30. Mai Aufnahme des 38j. Mannes (G. Wolk) in die Klinik. Schmerz an der Bruchstelle, keine nervösen Symptome.

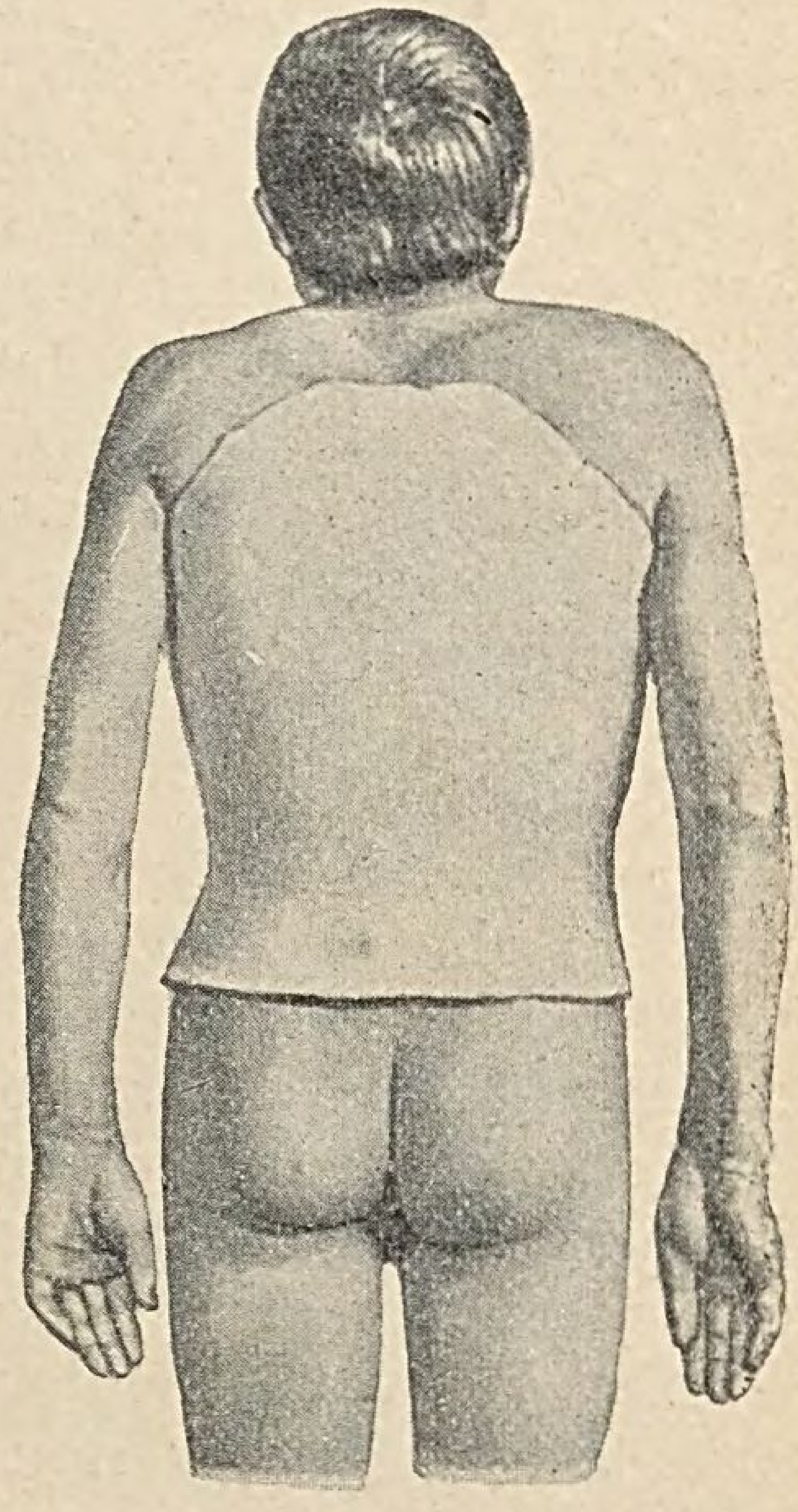


Fig. 32. Derselbe Patient mit angelegtem Gipskorsett; durch dasselbe ist die Frakturstelle etwas entlastet. Das Korsett muss am Becken tiefer nach abwärts reichen d. h. also mehr vom Becken umfassen, wenn der Bruch im Bereiche der untersten Brust- oder Lendenwirbel sitzt.

sition der dislocierten Fragmente mittelst forcierter Streckung der Wirbelsäule unter gleichzeitigem manuellem Druck gegen die kyphotische Stelle in tiefer Narkose empfohlen für alle Fälle, welche durch Kompression entstanden und durch eine stärkere Kyphose an der Bruchstelle ausgezeichnet sind. Besser anfangs geeignete Lagerung eventuell mit Gewichtszug und erst einige Zeit später Lagerung in einer bei Bauchlage hergestellten starken Gipsrinne für Rücken und Kopf. In der Folge sind gut passende Stützapparate (Gipskorsett) nötig. Blutige Eingriffe zur Entlastung des Rückenmarks von schädlichem Druck (Laminectomie) sind nur ganz ausnahmsweise indiciert, eigentlich nur dann, wenn Fragmente eines Wirbelbogens von hinten her in das Mark eingedrungen sind und dieser Zustand zu diagnosticieren ist (Goldscheider).

Auch bei den minder schweren Fällen, in welchen eine Verletzung des Rückenmarkes selbst (Quetschung, Bluterguss) oder der aus dem Wirbelkanal austretenden Nerven nicht vorliegt, sollte die Behandlung sehr sorgfältig durchgeführt werden: die Konsolidation des Knochenbruches, die Vermeidung sekundärer stärkerer Verschiebung an der Bruchstelle erheischen lang fortgesetzte Ruhe in guter Lage, später noch auf Jahr und Tag gut sitzende Stützapparate. Denn die mechanische Beanspruchung eines Wirbelkörpers bei aufrechter Haltung und Arbeit ist eine ganz enorme, und die Knochenneubildung nicht sehr reichlich. Ueberdies wissen wir in neuerer Zeit, dass nach relativ geringfügigen Verletzungen der Wirbelsäule zuweilen sekundäre (entzündliche?) Veränderungen („traumatische Spondylitis“) schwere Symptome und funktionelle Störung entstehen können (Kümmell).

2. Frakturen der Wirbelsäule oder -Fortsätze.

Diese Brüche sind überhaupt selten und dann meistens nicht isoliert, sondern bei gleichzeitigem Bruch der Wirbelkörper beobachtet. Man kann unterscheiden:

Fraktur des Dornfortsatzes durch direkte Gewalt, besonders an den Brustwirbeln, in der Regel mit starker Dislokation.

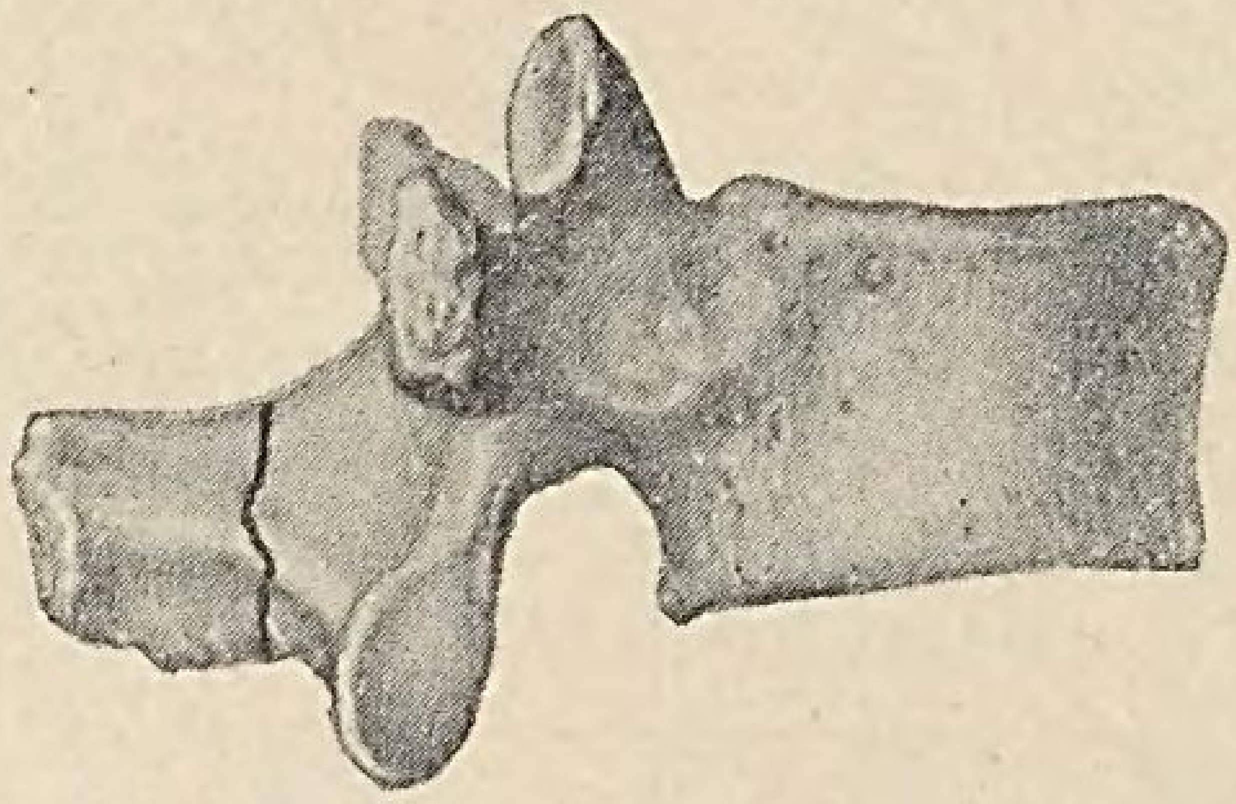


Fig. 28. Fraktur eines Processus spinosus.

Fraktur der Processus transversi oder obliqui, äusserst selten.

Fraktur der Wirbelbogen selten, an den unteren Halswirbeln durch direkte Gewalt möglich; ein mit dem Proc. spinosus ausgebrochenes Stück kann auch gegen den Wirbelkanal dislociert

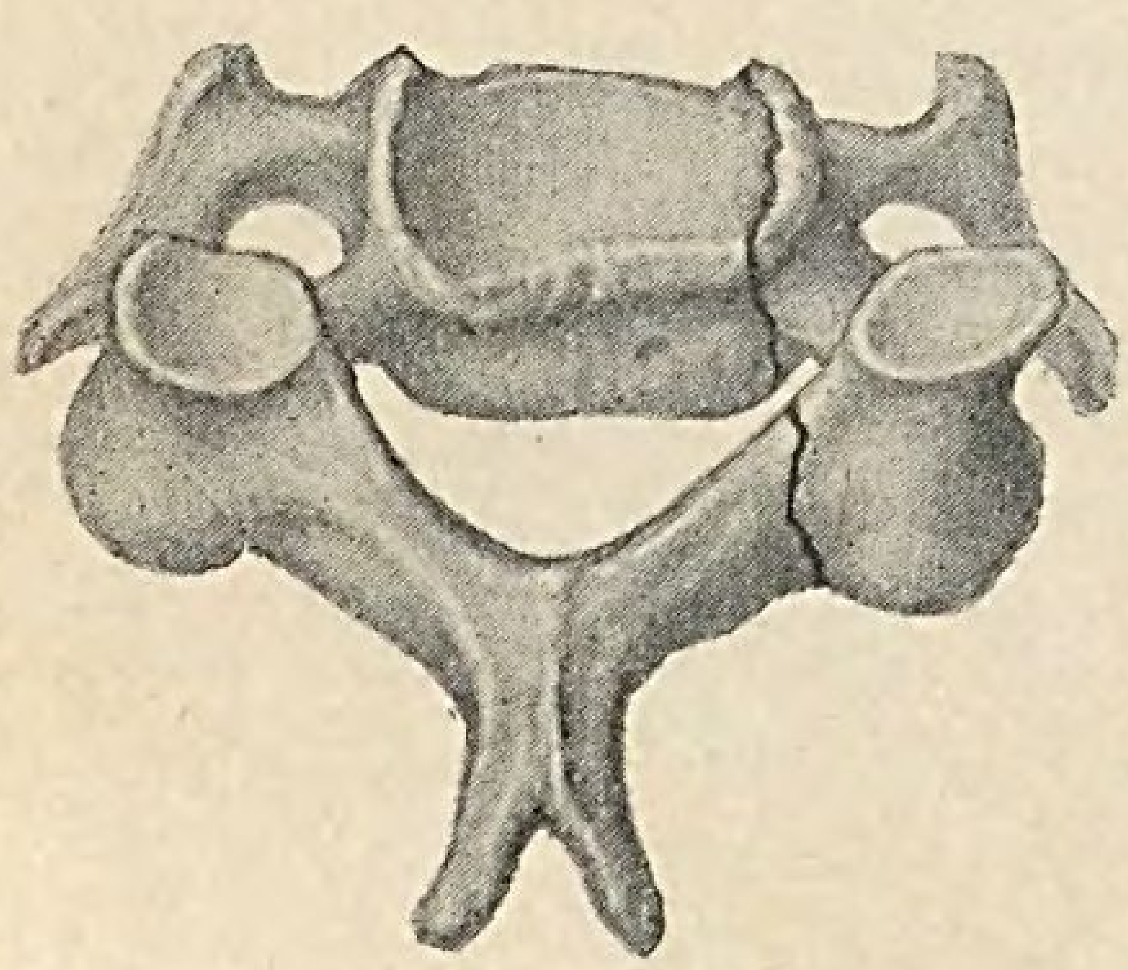


Fig. 29. Fraktur des 5. Halswirbelbogens durch Ueberfahren. Wirbelkörper intakt. (Pathol. anat. Institut Greifswald.)

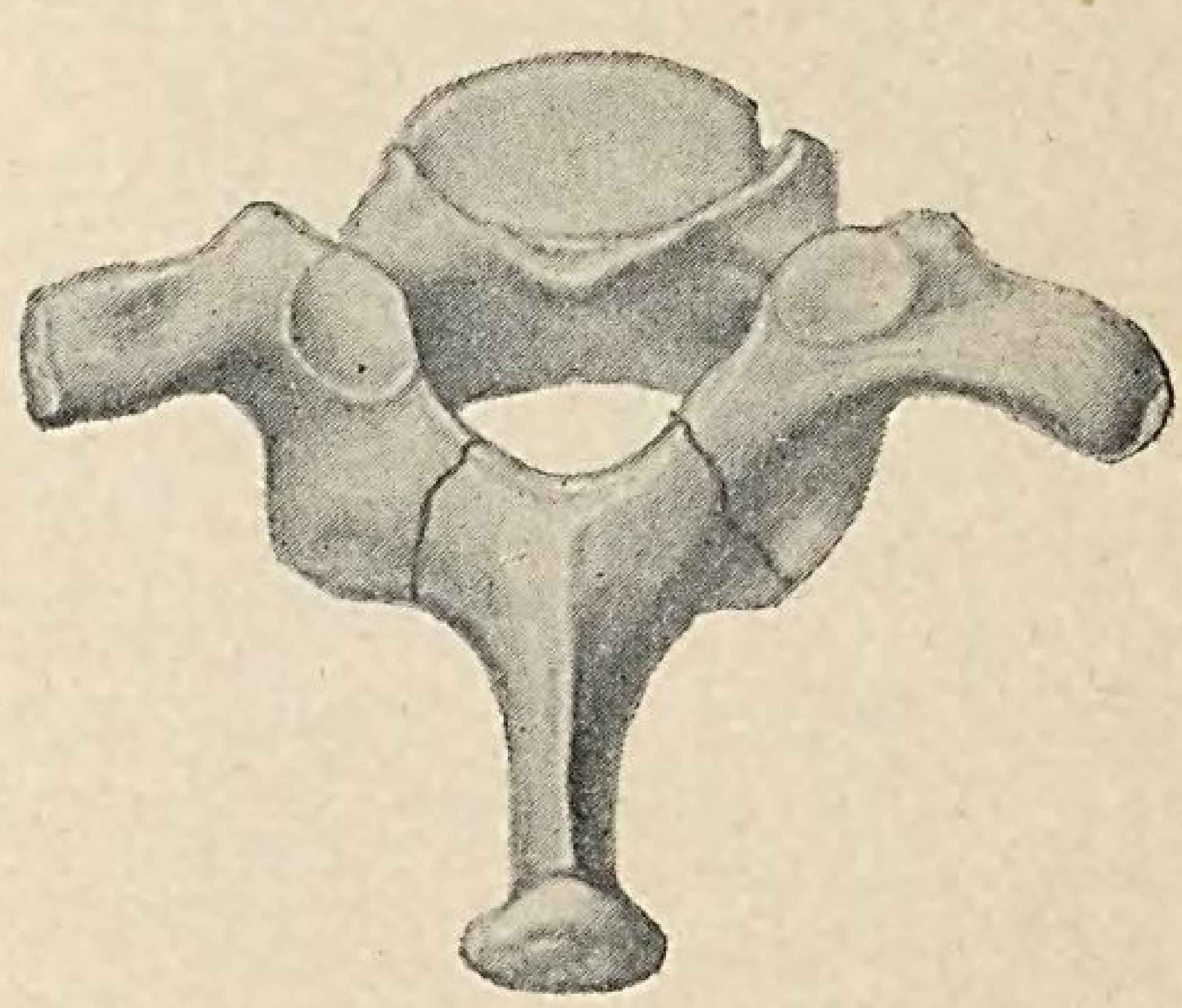


Fig. 30. 7. Halswirbel, Fraktur des Wirbelbogens mit dem Proc. spinosus.

Tab. 20.
Luxation der Halswirbelsäule.

Diese Abbildungen sind nach einem reinlichen Bänderpräparat, an welchem die Luxation künstlich hergestellt wurde, gezeichnet.

Fig. 1a und b. Einseitige Luxation (Rotationsluxation) der Halswirbelsäule von der Seite und von hinten gesehen. Der vierte Halswirbel ist derart luxiert, dass sein Gelenkfortsatz (linkerseits) über denjenigen des fünften nach vorn verschoben ist (durch Abduktion, d. i. Bewegung nach rechts, und folgende Rotation nach vorn); darnach ist eine völlige Verhakung eingetreten. Man sieht den Vorsprung des 4. Wirbelkörpers (von der Seite) und die Neigung der oberen Wirbel und des Kopfes nach rechts (von hinten gesehen).

Fig. 2a und b. Doppelseitige (Beugungs-) Luxation der Halswirbelsäule von der Seite und von hinten. Starkes Hervortreten des 4. Wirbelkörpers vor dem 5., gerade Haltung der Wirbelsäule. (Eigene Präparate.)

werden, wodurch eventuell die Indikation zu blutigem Eingriff gegeben ist.

B. Luxation der Wirbelsäule.

Von den **Luxationen der Wirbelsäule** sind solche im Bereiche der Brust- und Lendenwirbel ganz ausserordentlich selten infolge der anatomischen Verhältnisse. Dagegen kommen Luxationen der Halswirbel häufiger vor und sind praktisch wichtig.

Man nehme die zusammengehörigen Halswirbel eines Skelettes und ziehe durch den Kanal ein sehr dickes Gummirohr, so dass die einzelnen Wirbel in einiger Berührung mit einander stehen. Nun ist es leicht, durch Dehnung des Gummirohres zwei Wirbel ein wenig von einander zu entfernen und sie unter entsprechender Verschiebung in luxierte Stellung zu einander zu bringen. Es gibt kein besseres Mittel, diese Verhältnisse kennen zu lernen.

Man unterscheidet Beugungs- und Rotationsluxationen der Halswirbel (Hueter). Die ersteren entstehen durch forcierte Beugung des



Fig. 1a

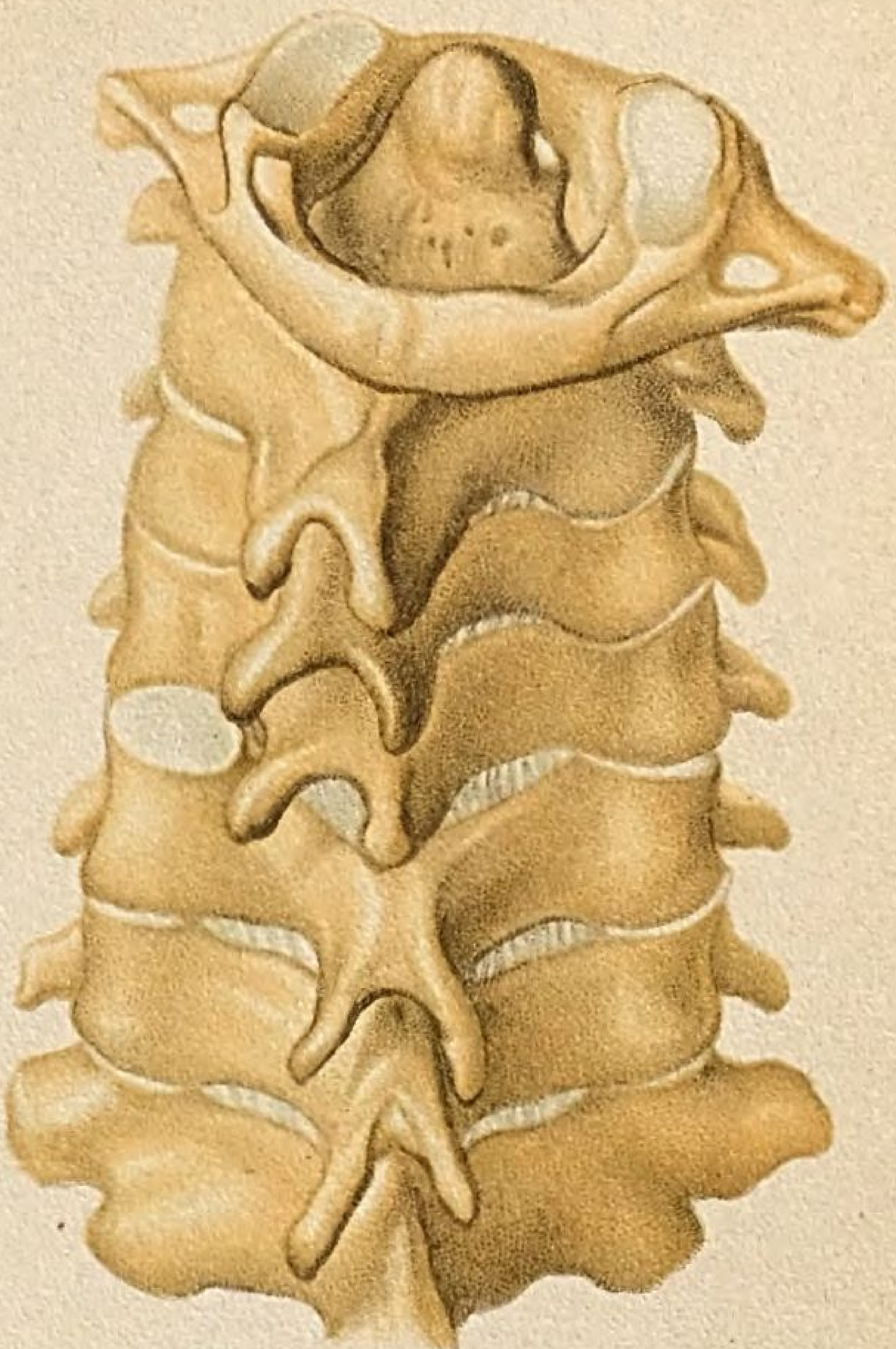


Fig. 1b



Fig. 2a

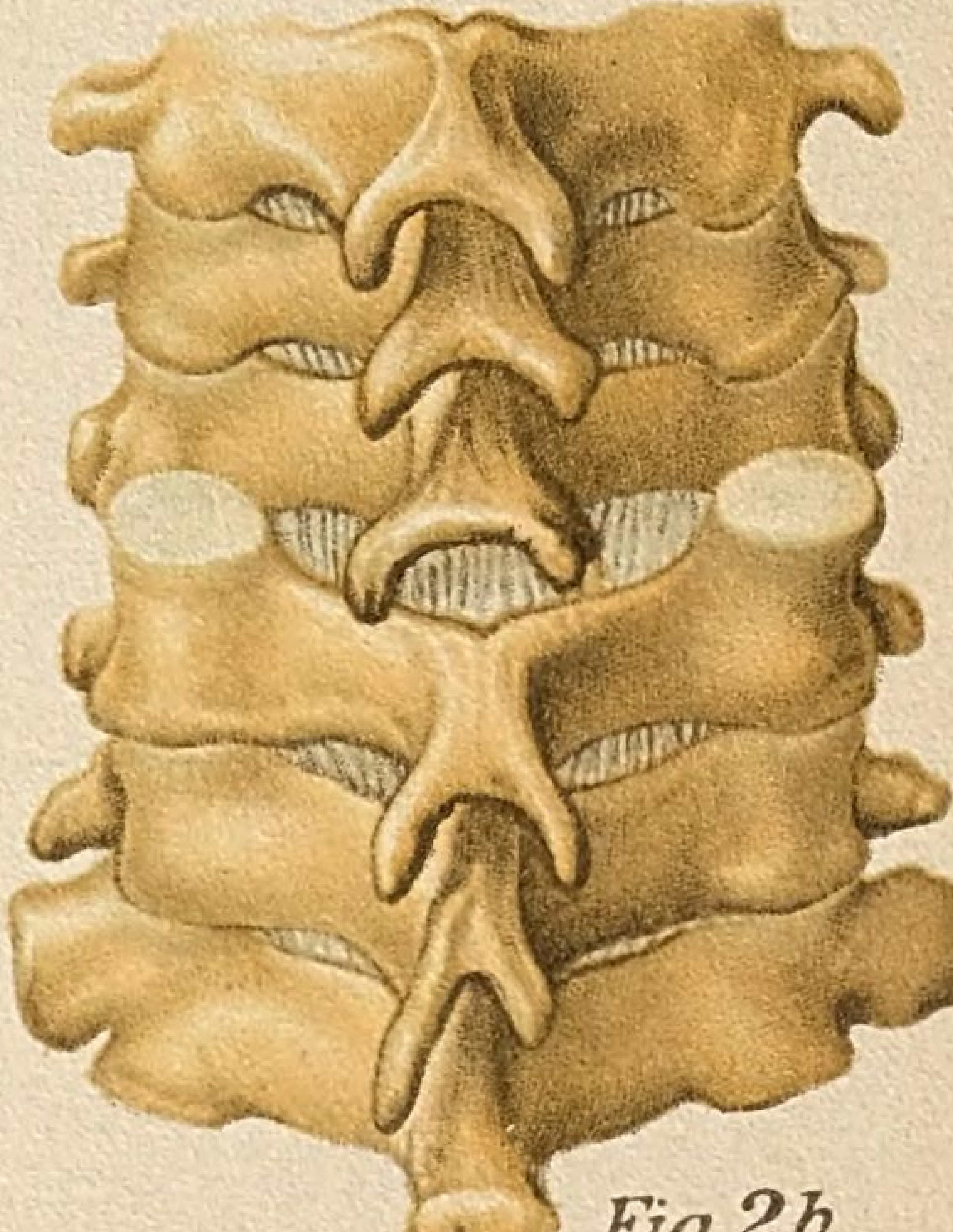


Fig. 2b

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

Kopfes gegen die Brust; dabei klaffen die Wirbel an ihrer Hinterseite, es kommt zu einer Spannung und Zerreissung der Bänder auch an den Gelenkfortsätzen, und bei einer gleichzeitigen leichten Verschiebung des oberen Wirbels nach vorn entsteht die Luxation (Tafel 20, Fig. 2). Die Rotationsluxation ist gewissermassen eine einseitige Beugungsluxation, entsteht aber nicht durch Beugung, sondern durch Abduktion nach der unverletzt bleibenden Seite und durch Rotation des oberen Wirbels nach vorn (Tafel 20, Fig. 1).

Die Symptome sind zuweilen recht charakteristisch: bei der Beugungsluxation zeigt die Linie der Proc. spinosi eine charakteristische Unterbrechung, zuweilen soll der Absatz der Wirbelkörper vom Munde aus mit dem Finger gefühlt werden können; immer ist der Hals sehr stark nach vorn geneigt, der Kopf steht gerade. Bei den Rotationsluxationen ist der Kopf nach der gesunden Seite geneigt und ein wenig eben dahin gedreht, die Verschiebung der Linie der Wirbelkörper und der Proc. spinosi ist viel geringer. Verletzung des Rückenmarks ist bei diesen Luxationen möglich; über deren Folgen vergleiche das bei den Wirbelfrakturen Gesagte. Die Verletzung des N. phrenicus fehlt, wenn die Luxation unter dem 4. Halswirbel liegt. Die Prognose ist von Nebenverletzungen und dem Erfolg des Repositionsversuches abhängig. Bei den Rotationsluxationen können Nebenverletzungen fehlen.

Therapie. Die Reposition geschieht in tiefer Narkose: Bei der Rotationsluxation mittelst Abduktion nach der gesunden Seite zur Lösung der Verhakung und folgender Rückwärtsdrehung des Kopfes an der verletzten Seite. Hiebei darf die Abduktionsbewegung nicht bloss am Kopfe vorgenommen werden; namentlich der obere (über dem luxierten Gelenk befindliche) Halsteil muss fixiert und entsprechend gestützt werden. Bei der Beugungsluxa-

tion wird erst die eine, dann die andere Seite als Rotationsluxation behandelt und reponiert. Wenn die Reposition gelungen, so ist für einige Wochen Fixation durch passenden Verband (steife Cravatte) notwendig.

Von anderen Luxationen der Halswirbelsäule sind noch zu erwähnen die *Luxation des Kopfes* (Lux. zwischen Atlas und Occiput) durch übermässige Beugung oder Streckung des Kopfes und die *Luxation des Atlas* (zwischen Atlas und Epistropheus), beide meist durch die Nebenverletzungen tödtlich.

Luxationen im Bereich der *Brust- und Lendenwirbel* sind enorm selten, sind aber bei Sektionen sicher nachgewiesen, am Lebenden jedoch kaum zu erkennen, d. h. es ist kaum möglich, eine Fraktur dabei auszuschliessen. Es sind Luxationen nach vorn oder hinten, und sogen. Abduktionsluxationen beobachtet. *Prognose* schlecht wegen Verletzung des Rückenmarks. *Reposition* soll durch Extension und Kontraextension und direkten Druck versucht werden.

V. Frakturen am Brustkorb.

A. Frakturen der Rippen. Tab. 21. 22.

Rippenbrüche sind natürlich bei den untersten sehr beweglichen und bei den obersten, durch ihre Lage etwas geschützten Rippen seltene, sonst aber recht häufige Verletzungen (etwa 15% aller Frakturen). Bei Kindern sind Frakturen wegen der überaus grossen Elasticität der Rippen sehr selten.

Die **Entstehung** der Rippenbrüche geschieht durch direkte Gewalt oder indirekt, wenn der Thorax im queren oder im sagittalen Durchmesser zusammengedrückt wird (mehrfache Brüche namentlich in der Axillarlinie resp. an den Anguli costarum).

Die **Diagnose** wird nicht immer durch die Dislokation an der Bruchstelle ermöglicht, vielmehr durch den Bruchschmerz und ein beim Aufdrücken häufig vernehmbares knackendes Crepitieren. Oft ist auch die Lunge mit verletzt (Haemoptoë). Dieselbe kann nämlich beim Zustandekommen der Fraktur durch spitze Bruchstücke direkt angespiesst werden; weil dabei die pleura costalis und pulmonalis verletzt ist, kommt es oft nicht allein zu einem Haemothorax und Pneumothorax, sondern auch zu einem traumatischen Hautemphysem, welches von der Bruchstelle aus fortschreitet und in schweren Fällen das Zellgewebe des ganzen Körpers aufblähen kann. Die Luft tritt dabei aus den Alveolen und feinsten Bronchien des verletzten Lungenbezirkes bei In- und Exspiration in den Pleuraraum und von da weiter; ausser bei dem universellen Hautemphysem, welches durch seine Ausdehnung gefährlich werden kann, bietet dieses Emphysem keine Gefahr; es verschwindet meistens innerhalb weniger Tage durch Resorption. Der Haemothorax kann zur Punktion Veranlassung geben.

Tab. 21.

Rippenbrüche.

Fig. 1. Knochenbruch der 3. bis 10. Rippe rechterseits. Das schöne, von einem 53 jährigen Kuhhirten stammende Präparat zeigt zahlreiche Bruchstellen. Die rechte Thoraxhälfte ist im Bereiche der oben genannten Rippen in einer Linie frakturiert, welche ungefähr der Mitte der betr. Rippen ihrer Länge nach, (den Rippenknorpel nicht gerechnet), also etwa der Axillarlinie entspricht; nur die letzte und drittletzte zeigen die Bruchstelle ausserhalb dieser Linie.

Ausserdem finden sich die 4 unteren Rippen des Präparates, also die 7., 8., 9., 10. Rippe, an ihrem Angulus frakturiert, und zwar mit erheblicher Dislokation; an den zwei höher gelegenen sind die Spuren von Infraktion an der gleichen Stelle zu bemerken.

Es handelt sich also um einen mehrfachen Bruch der betr. Rippen; die Frakturen entsprechen der Axillarlinie und gleichzeitig der Rippenwinkellinie. Es fällt in die Augen, dass an den drei untersten Rippen des Präparates (8., 9., 10.) die Frakturen in der Achsellinie gut und ohne Verschiebung; diejenigen am Rippenwinkel mit starker Dislokation verheilt sind. An den 4 oberhalb gelegenen Rippen (7., 6., 5., 4.) zeigen die Frakturen in der Achsellinie starke (Rippen übereinandergeschoben), diejenigen am Rippenwinkel keine Dislokation. An der 3. Rippe ist nur in der Achsellinie ein gut geheilter Bruch zu bemerken. (Path.-anat. Inst. Greifswald.)

Fig. 1a. Horizontaldurchschnitt durch die 4. Rippe (axillar) des eben beschriebenen Präparates. Man erkennt die Dislokation und die feste Heilung.

Fig. 2. Frisch *geheilter Rippenbruch* ohne Dislokation im Horizontaldurchschnitt. Callusbildung sehr deutlich.

Therapie. Beachtung der Komplikationen. Auflegen von Heftpflasterstreifen auf die Bruchgegend. Die Fraktur heilt knöchern, meistens ohne stärkere Verschiebung, fast immer ohne mehr als vorübergehende Schädigung der Erwerbsfähigkeit. Nach Fraktur der obersten Rippen kann eine stärkere Belastung des Schultergürtels (Tragen von Lasten auf der Schulter) noch Jahr und Tag nach der Verletzung grosse Beschwerden verursachen.

Frakturen der Rippenknorpel sind nicht so selten, als man wohl denken möchte. Es handelt sich um Brüche an der Ansatzstelle des Rippenknorpels an

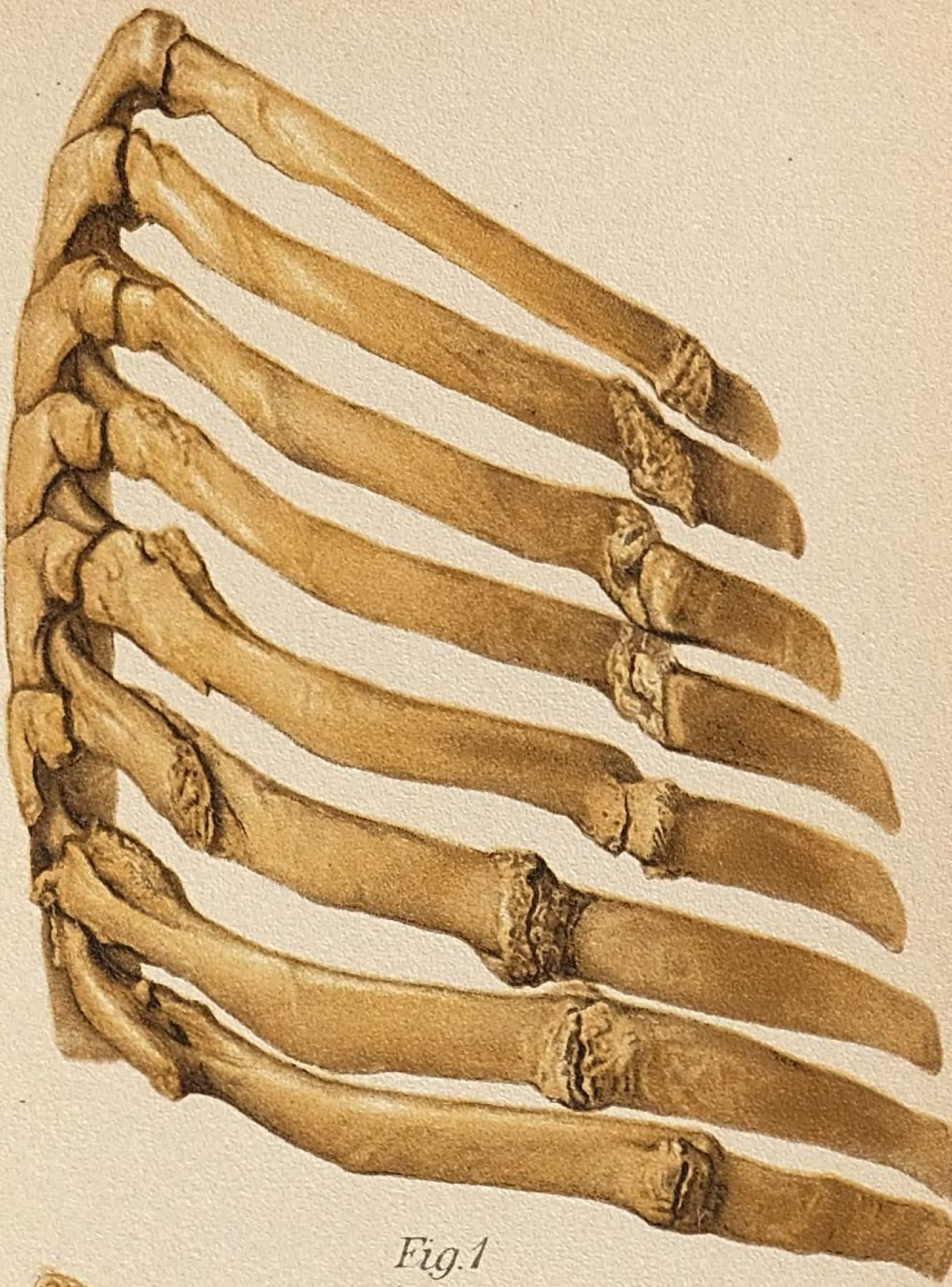


Fig. 1



Fig. 1a

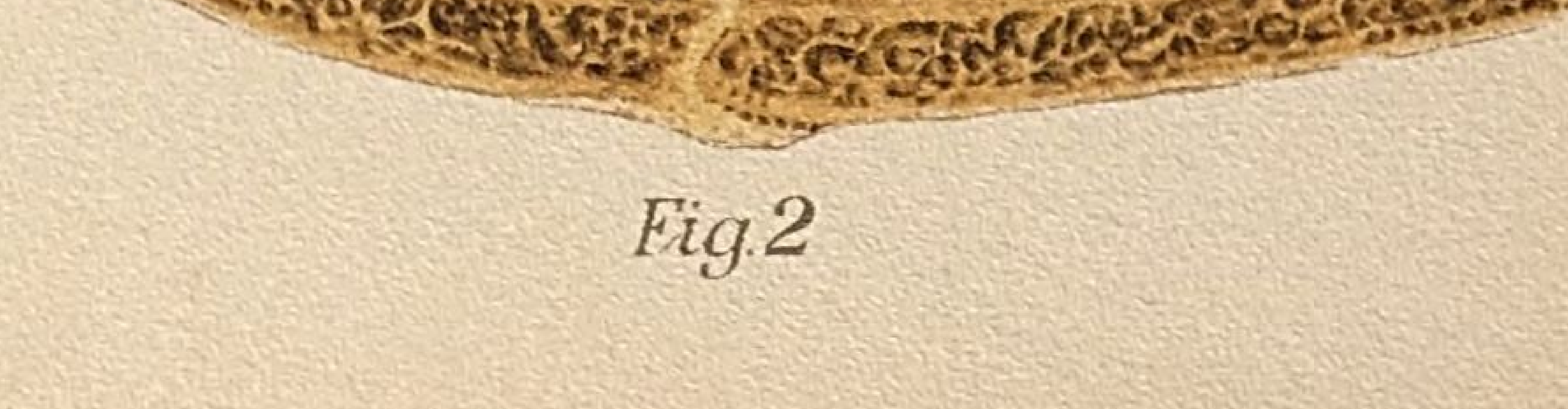


Fig. 2

die Rippe (Vgl. Tab. 22, Fig. 2) oder um reine Brüche des Knorpels selbst, Tab. 22, Fig. 1. Das letztere Präparat zeigt, dass solche Knorpelbrüche eine erhebliche Dislokation aufweisen und durch spärlichen knöchernen Callus heilen können. Die Fraktur wird vorwiegend bei verminderter Elastizität des Rippenknorpels (Altersveränderungen desselben) vorkommen, meistens durch direkte Gewalt und an den mehr exponierten Rippenknorpeln 5–8.

Symptome wie bei Rippenfraktur, nur eventuell mit weicher, knorpliger Crepitation.

Luxationen der Rippen.

Diese enorm seltenen Verletzungen sollen nur erwähnt sein. Sie sind möglich als Luxation der Rippenknorpel am Sternalende oder in den Costo-Vertebralgelenken, oder endlich als Luxationen der Rippenknorpel zu einander. Reposition durch direkten Druck bei entsprechender Stellung oder Bewegung (z. B. tiefer Inspiration).

B. Frakturen des Brustbeins. Tab. 22.

Dieselben entstehen direkt und sind dann wegen der Läsion innerer Organe meistens sehr gefährlich, oder indirekt durch Vornüberbeugen der Wirbelsäule resp. des Kopfes, so dass das Kinn gegen den Oberrand des Brustbeins drücken kann; hiebei wird das Sternum in seiner Längsrichtung zusammengedrückt und eingeknickt. Manchmal entstehen auf diese Weise Frakturen der Halswirbelsäule mit Bruch des Brustbeins kompliziert. — Auch durch Hintenüberbeugen des Rumpfes, also durch Zug (Riss) ist eine Frakt. sterni beobachtet. Die Diagnose der Fraktur ist an diesem oberflächlich liegenden Knochen nicht schwierig, zumal wenn eine Dislokation der Bruchstücke vor- oder hintereinander besteht.

Therapie. In zwei frischen Fällen konnte ich die abgebildete Dislokation der Bruchstücke durch

Tab. 22.

Rippenknorpelbruch und Sternalfraktur.

Fig. 1. Rippenknorpelbruch; horizontaler Durchschnitt; die Fragmente sind stark dislociert und durch spärliche Knochenmasse miteinander verbunden. (Path.-anat. Inst. Greifswald.)

Fig. 2. Rippenknorpelbruch an der Grenze der knöchernen fünften Rippe, horizontaler Durchschnitt, ohne Verschiebung, aber nicht knöchern, vielmehr nach Art eines falschen Gelenkes geheilt. (Pathol.-anat. Inst. Greifswald.)

Fig. 3. Fractura sterni, frisch, künstlich hergestellt an der Leiche nach Analogie einer selbst beobachteten Fraktur des Brustbeins.

Fig. 4. Mit Dislokation geheilte Fraktur zwischen Manubrium und Corpus sterni (nach Gurlt).

Gewichtszug mittelst der Glisson'schen Schwinge am Kopfe ausgleichen; eine Lagerung, wobei der Brustkorb auf einem Keilkissen auflag und der Kopf etwas nach hinten übergebeugt ruhte, war zur Retention nützlich.

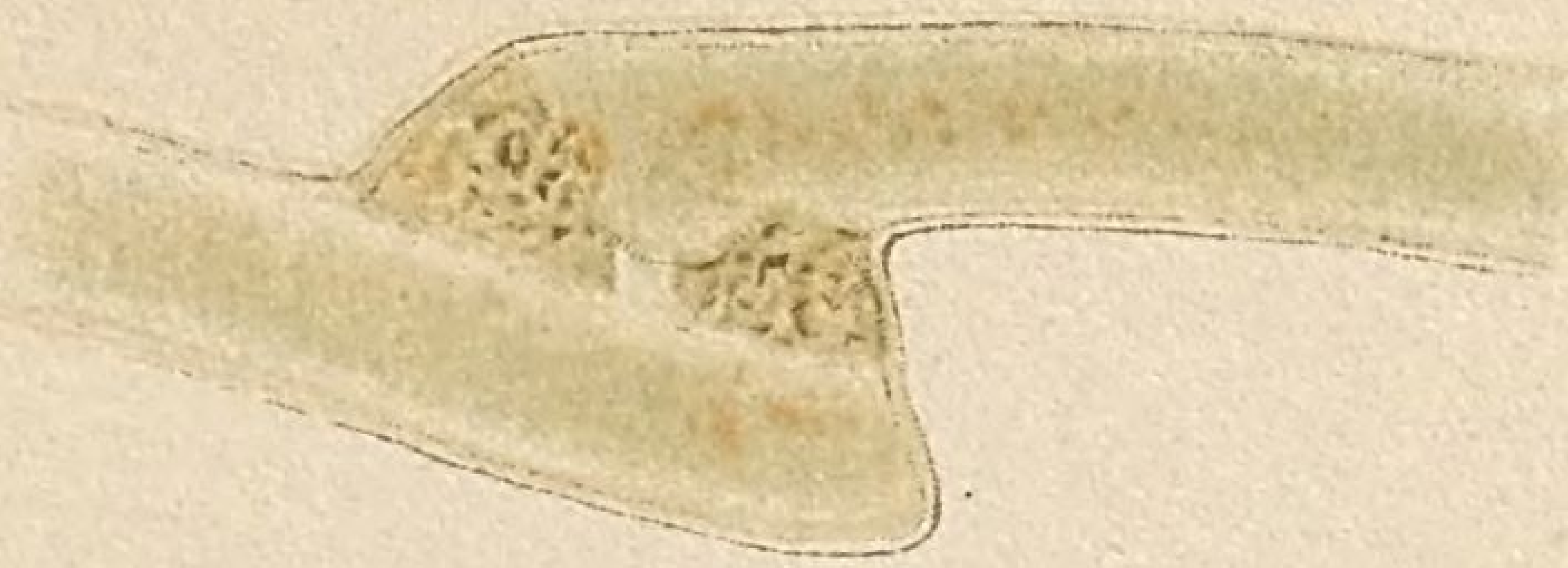


Fig. 1



Fig. 2

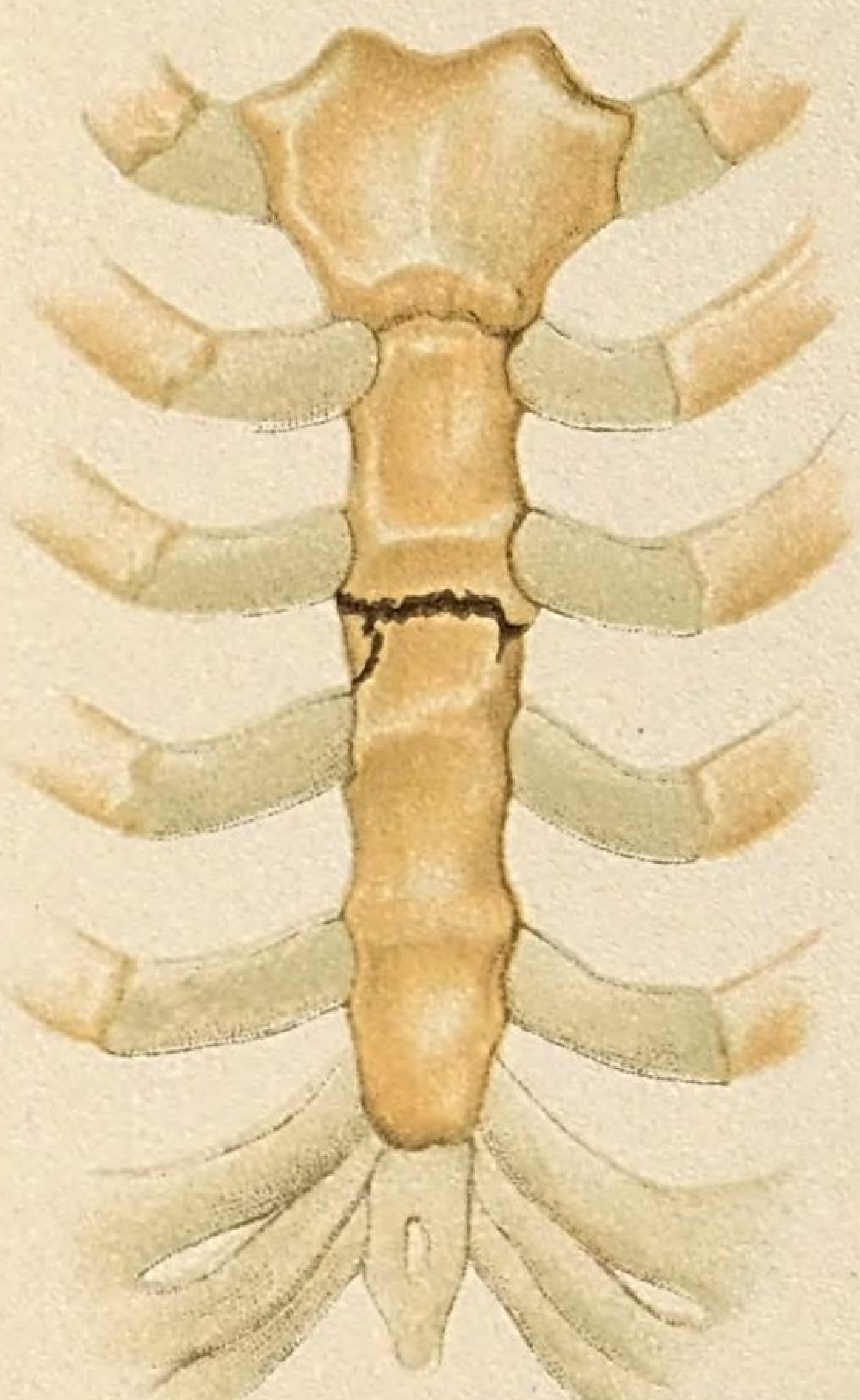


Fig. 3



Fig. 4

VI. Frakturen und Luxationen der oberen Extremität.

Die Verletzungen der oberen Extremität geschehen auf direkte oder indirekte Weise. Während durch eine direkte Gewalt bestimmte Verletzungen resultieren, deren Vorhandensein häufig schon nach Kenntnis der Ursache erkannt werden kann, kommen Verletzungen indirekter Art infolge ein und derselben Ursache in sehr verschiedener Form vor: so kann durch Fall auf die Hand eine typische Fraktur am unteren Radiusende, eine Verletzung im Ellbogengelenk, am oberen Humerusende oder im Schultergelenk, bei Kindern häufig genug auch ein Schlüsselbeinbruch zu stande kommen.

1. Schlüsselbein.

A. Die Frakturen des Schlüsselbeins sind häufig, (etwa 15% aller Knochenbrüche.) Sie können in jedem Abschnitt dieses Knochens stattfinden, sind aber am häufigsten ungefähr in der Mitte desselben, meistens etwas näher dem sternalen Ende. Die Schlüsselbeinbrüche entstehen in der Regel durch indirekte Gewalt (Fall auf die

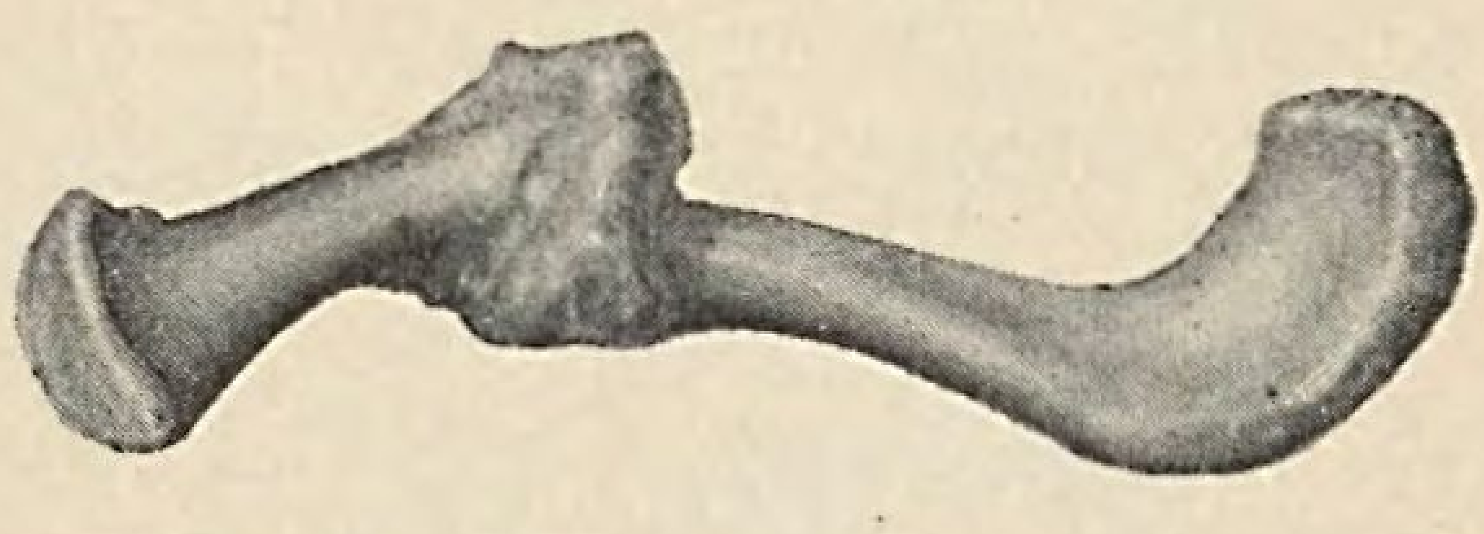


Fig. 33. Geheilte Fraktur des rechten Schlüsselbeines; 30jähriger Mann. Oberansicht von hinten her. Reichlicher Callus: das innere Fragment nach vorn und oben dislociert überragt das äussere beträchtlich. (Berliner anat. Museum; nach Gurlt.)

Hand bei fixiertem Ellbogen- und Schultergelenk oder Fall auf die Schulter), indem der Knochen in seiner Längsrichtung gebogen wird und durch plötzliche Biegung bricht. Da das Schlüsselbein

Tab. 23.

Schlüsselbeinbruch mit typischer Verschiebung der Fragmente.

Die Frakturstelle liegt zwischen dem sternalen und dem mittleren Drittel des Schlüsselbeins. Die Bruchstücke sind stark verschoben, „reiten"; das sternale Bruchstück ist durch den Druck des äussern Fragmentes und durch den Zug des M. cleidomastoideus nach oben dislociert. — In der Abbildung ist der M. sternocleidomastoideus leicht kenntlich; hinten aussen begrenzt der M. cucullaris die Nackenlinie, der M. deltoideus ist freipräpariert, der M. pectoralis major an seinem Schlüsselbeinursprung abgelöst und zum Teil entfernt. In dem so entstandenen Fenster ist das gebrochene Schlüsselbein mit dem dicht unter ihm verlaufenden M. subclavius und die I. Rippe zu sehen; hinter dem Schlüsselbein die grossen Gefässe und die Nerven. — Der Arm ist infolge der Fraktur dem Rumpfe genähert (die Achselhöhle also sehr verengert), der Arm hängt herab (rechter Ellbogen steht tiefer).

bei stark herabhängender Schulter die 1. Rippe berührt, soll eine Abknickung des Schlüsselbeins an dieser Stelle möglich sein, wenn beim Heben schwerer Lasten der Arm stark herabgezogen wird. Unvollständige Brüche (Infraktionen) werden namentlich bei Kindern häufig an gleicher Stelle beobachtet.

Die **Symptome** des typischen Schlüsselbeinbruches sind in der Regel sehr charakteristische. Von Einfluss auf die Dislokation der Bruchstücke ist sowohl der Muskelzug, als die Schwere des Armes. Das sternale Bruchstück

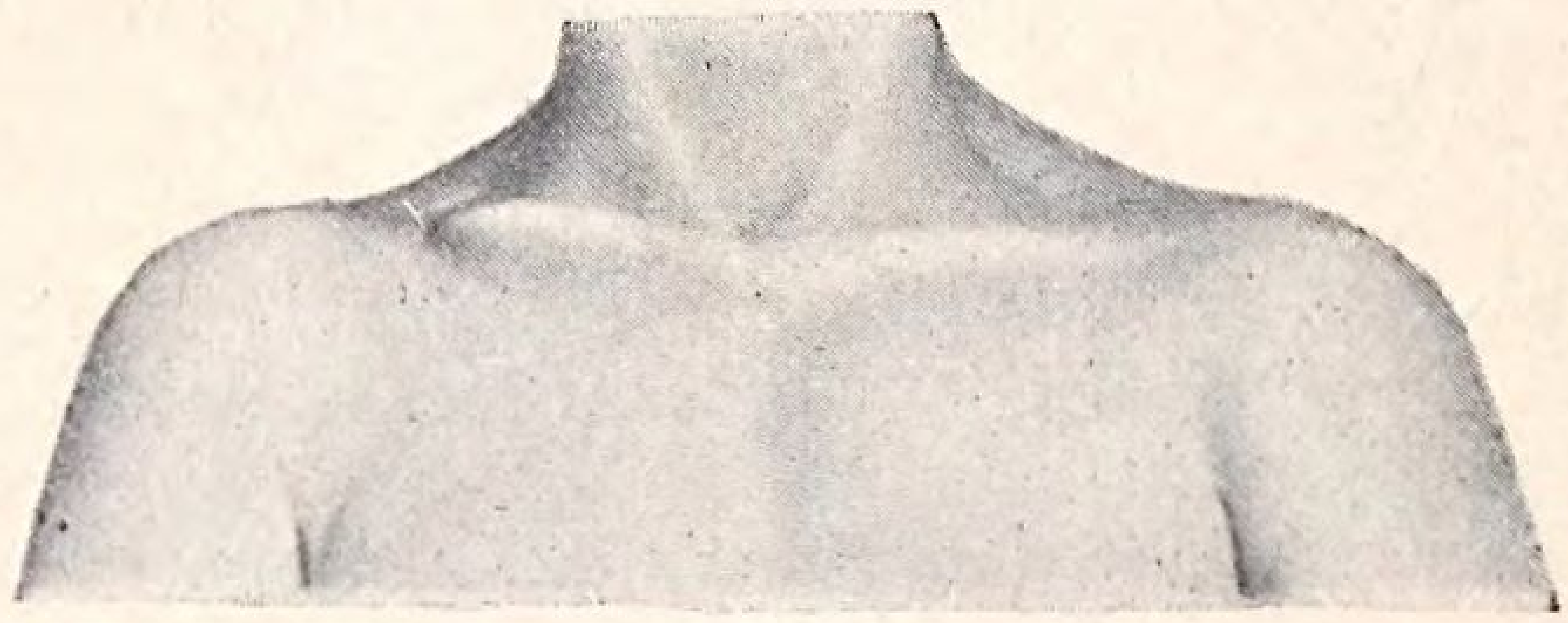
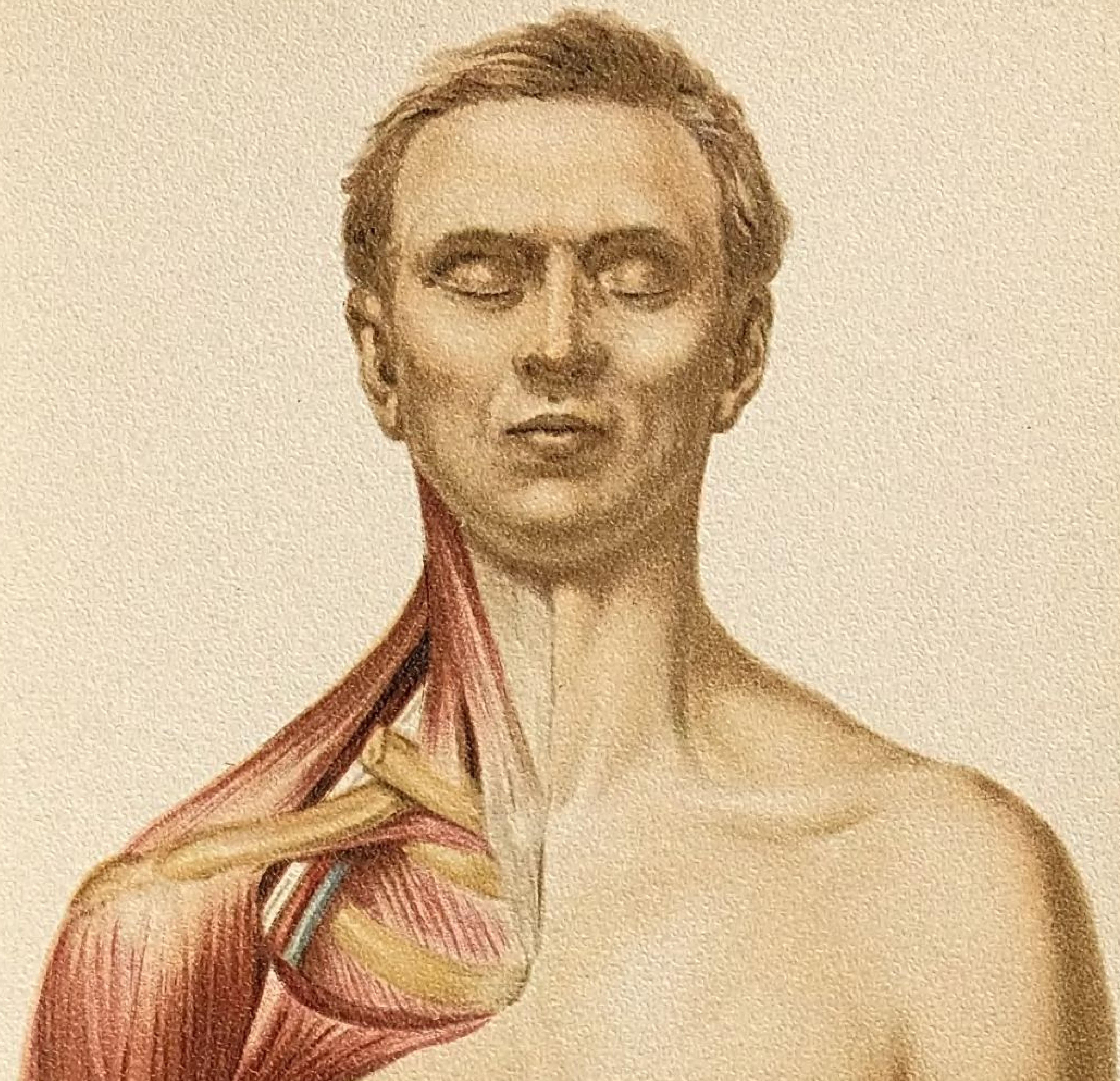


Fig. 34. Fraktur des r. Schlüsselbeins, geheilt mit Dislokation (sternales Bruchstück etwas nach oben, namentlich nach vorn vorspringend.) 19jähriges Mädchen (Müller). Man sieht die Verkürzung der r. Clavicula an der geringeren Schulterbreite rechterseits, von der Medianlinie aus. (Eigene Beobachtung.)



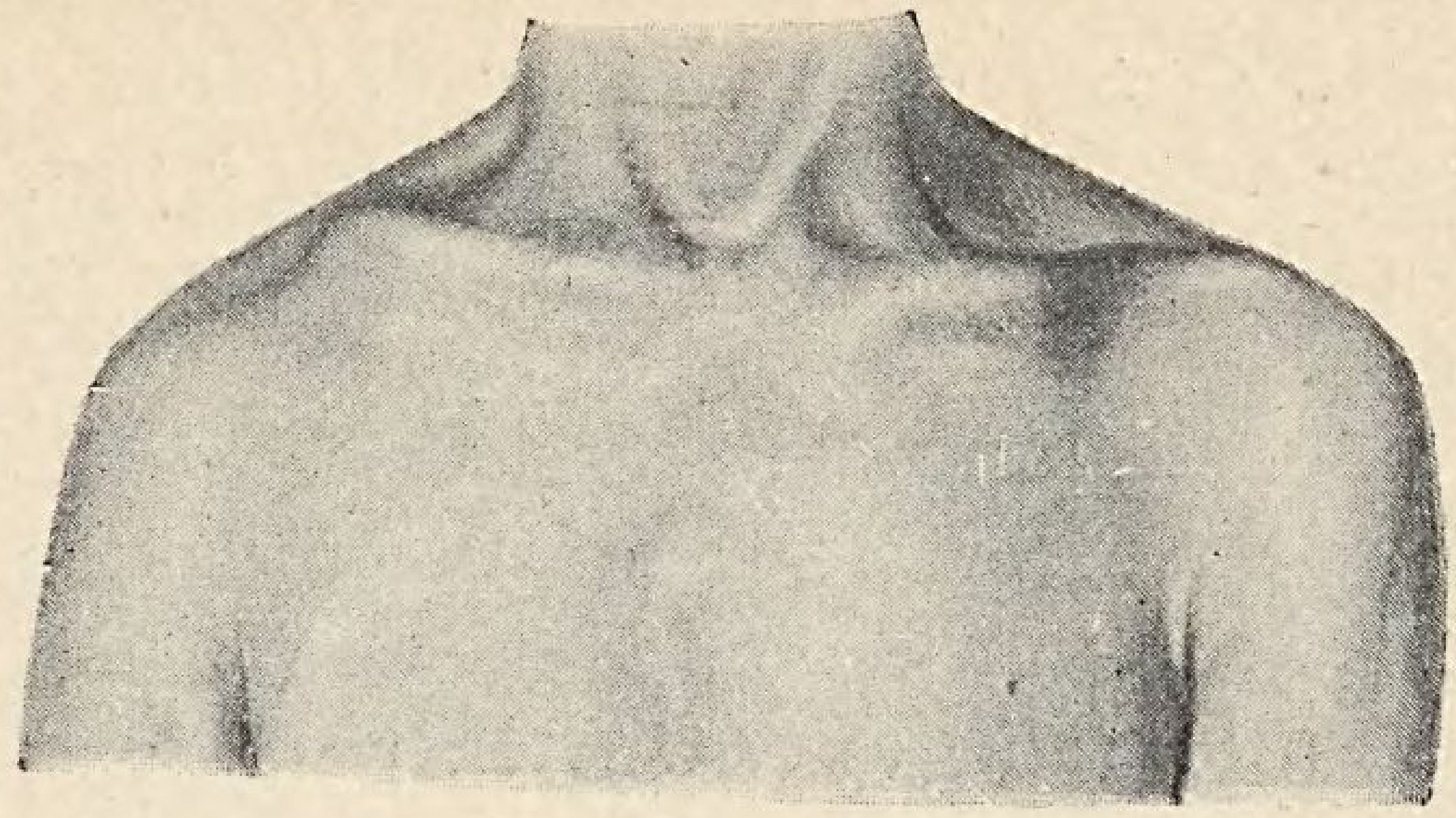


Fig. 35. Frische Fraktur des r. Schlüsselbeins in seiner äusseren Hälfte; 60jähriger Mann (Schröder). Starke Dislokation; das grössere mediale Bruchstück prominiert nach oben, das äussere steht tiefer. Mit dem letzteren ist die ganze Schulter herabgesunken. Die Schulterbreite rechts deutlich verkürzt. (Eigene Beobachtung.)

steht unter dem Einfluss des M. cleidomastoideus und wird in der Regel etwas nach oben dislociert. Durch den Zug der vom Thorax zum Arm verlaufenden starken Muskeln wird nach der Fraktur der Clavicula das äussere Bruchstück und der gesamte Arm dem Thorax genähert; denn die Clavicula dient unter normalen Verhältnissen gewissermassen als Pfeiler, welcher die Schultergegend vom Thorax abstehend erhält. Infolge dieser Verhältnisse sinkt der Arm bei der typischen Clavicula-Fraktur herab, er steht tiefer als auf der gesunden Seite. Der Arm ist zweitens im ganzen dem Brustkorb genähert und die Achselhöhle infolge davon nicht mehr frei zugänglich. Der Arm erfährt drittens eine Verschiebung nach vorn und einwärts, eine Art Rotation nach einwärts, offenbar durch den überwiegenden Zug der Brustmuskeln.

Die **Diagnose** der ausgebildeten Clavicula-Fraktur ist eine sehr einfache und in der Regel schon durch die Inspektion (Dislokation, gesamte Armhaltung, Schwellung an der Bruchstelle) möglich. Auch kann an diesem leicht palpabeln Knochen

die Dislokation der Bruchstücke direkt gefühlt werden, und der Schmerz und die Funktionsstörung weisen auf den Sitz der Verletzung hin. Bei Infraktion und Fissur kann die Dislokation gering sein, resp. fehlen.

Die **Behandlung** dieser typischen Schlüsselbeinbrüche erfordert zunächst eine sehr exakte Reposition, sodann einen den Ursachen der Dislokation ständig entgegenwirkenden Verband. Bekanntlich galt es früher als eine besondere Rarität und kaum zu lösende Aufgabe, einen derartigen Schlüsselbeinbruch ohne Dislokation zu heilen. Unsere heutigen Hilfsmittel ermöglichen es, auch

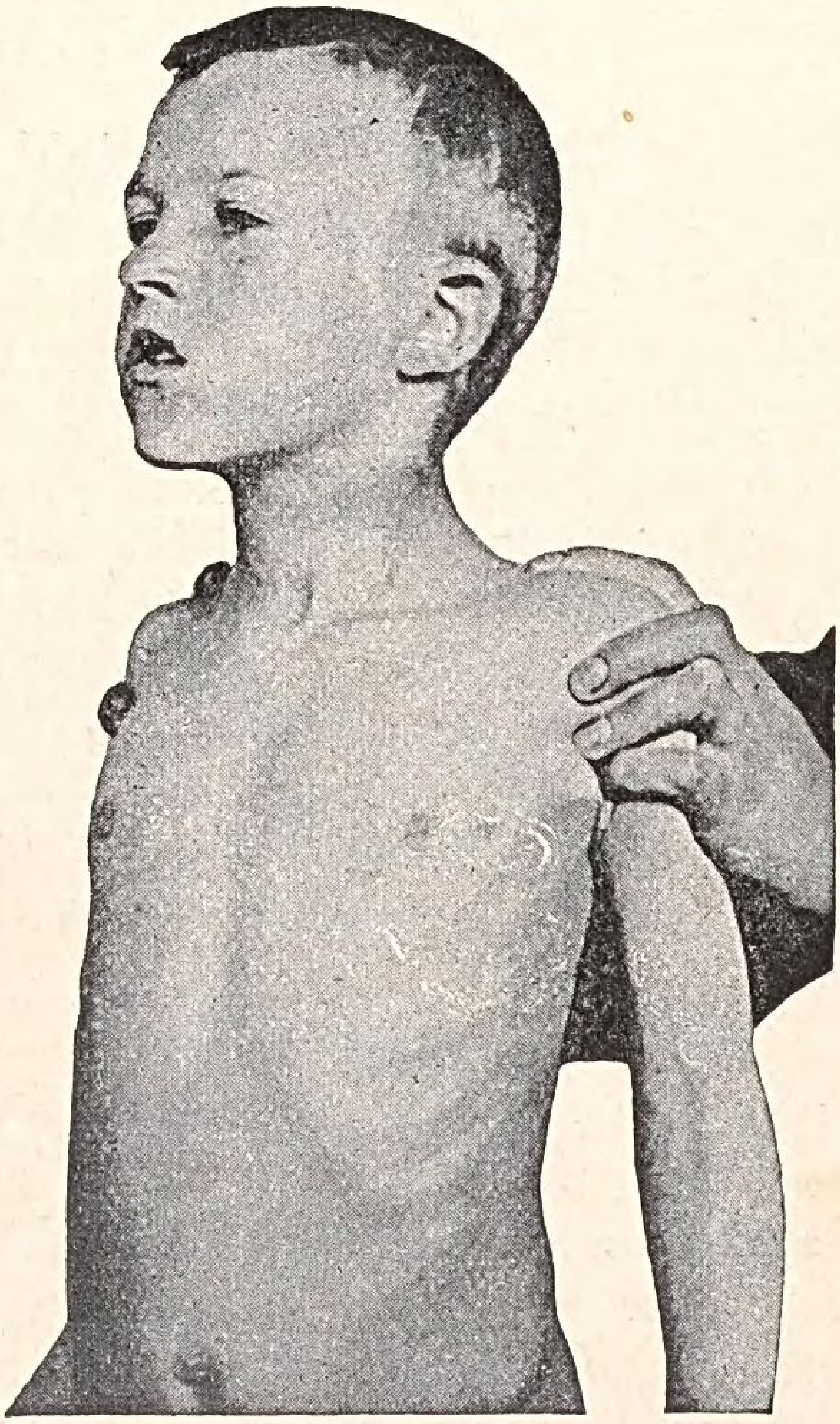


Fig. 36. Reposition einer Clavicula-Fraktur und Assistenz bei Anlegung des Verbandes.

schwere Fälle dieser Art fast immer in günstiger Form zur Heilung zu bringen.

Zur Reposition und Assistenz während der Anlegung des Verbandes (Fig. 36) ist es zweckmässig, wenn ein Gehilfe hinter dem sitzenden Patienten steht und mit beiden Händen die Schulter des Verletzten kräftig nach hinten zieht, (eventuell dabei Anstemmen des Kniees gegen den Rücken des Patienten). Zum Verband eignet sich der von Sayre angegebene Heftpflasterverband. Derselbe erfordert 3 Heftpflasterstreifen, von denen zwei

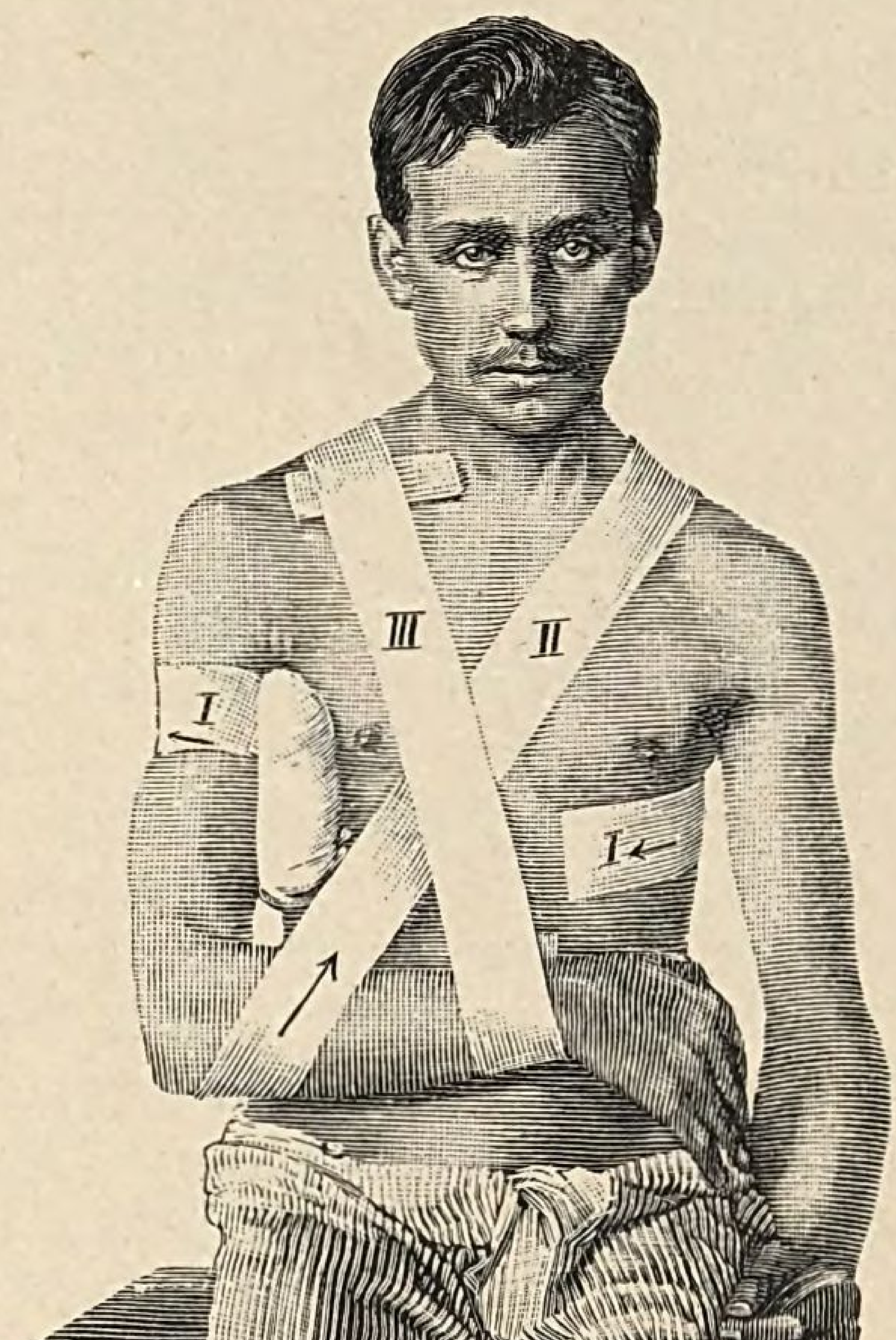


Fig. 37. Sayre's Heftpflaspter-Verband bei Clavicula-Fraktur.

zur Korrektur der oben angegebenen Dislokation dienen. Der erste Streifen korrigiert die Einwärtsrotation des Armes, resp. der Schultergegend; er zieht an dem oberen Ende des Oberarms von der Innen- zu dessen Aussenseite und über die Schulter zum Rücken. Der zweite Streifen hebt den gesunkenen Arm, indem er von der Ellbogengegend bis zur gesunden Schulter verläuft. Der dritte Streifen dient nur als Mitella parva, hebt die Hand und verläuft zur verletzten Schulter, soll auch dabei einen gelinden Druck auf die Bruchstücke von vorn und oben her ausüben. Die Indikation, welcher dieser Verband nicht völlig genügt, ist die Wiederherstellung der Achselhöhle, d. h. die Abhebung der Schulter vom Thorax auf normale Entfernung. Hierzu wird zweckmässig ein passendes Kissen aus weichem Material (Watte, Holzcharpie, mit einer Mullbinde umwickelt) in die Achselhöhle gelegt (Achselkissen) und in einfacher Weise fixiert. Ueber diesen Verband kommen zweckmässig einige Bindentouren, um seine Wirkung noch zu unterstützen. Dabei kann auch ein kleiner Bausch an der Bruchstelle so fixiert werden, dass ein leichter Druck auf das sternale Bruchstück von oben her ausgeübt wird. Im Sommer ist es sehr nützlich, den Körper im Bereich des anzulegenden Verbandes, besonders in der Achselhöhle, mit sogenanntem Schweisspuder etwas einzureiben.

Zur Erhöhung der Wirkung dieser Heftpflasterstreifen kann es nützlich sein, Stücke von Gummibinden in die Heftpflasterstreifen einzuschalten, dieselben durch Zug in solche Spannung zu versetzen und so anzulegen, dass kontinuierlich ein elastischer Zug dem Wiederauftreten der Dislokation entgegenwirkt. Dasselbe kann durch passende Verwendung eines Gummischlauches erreicht werden. Unter der nötigen Kontrolle wird es mit diesen Hilfsmitteln, sobald der Arzt die

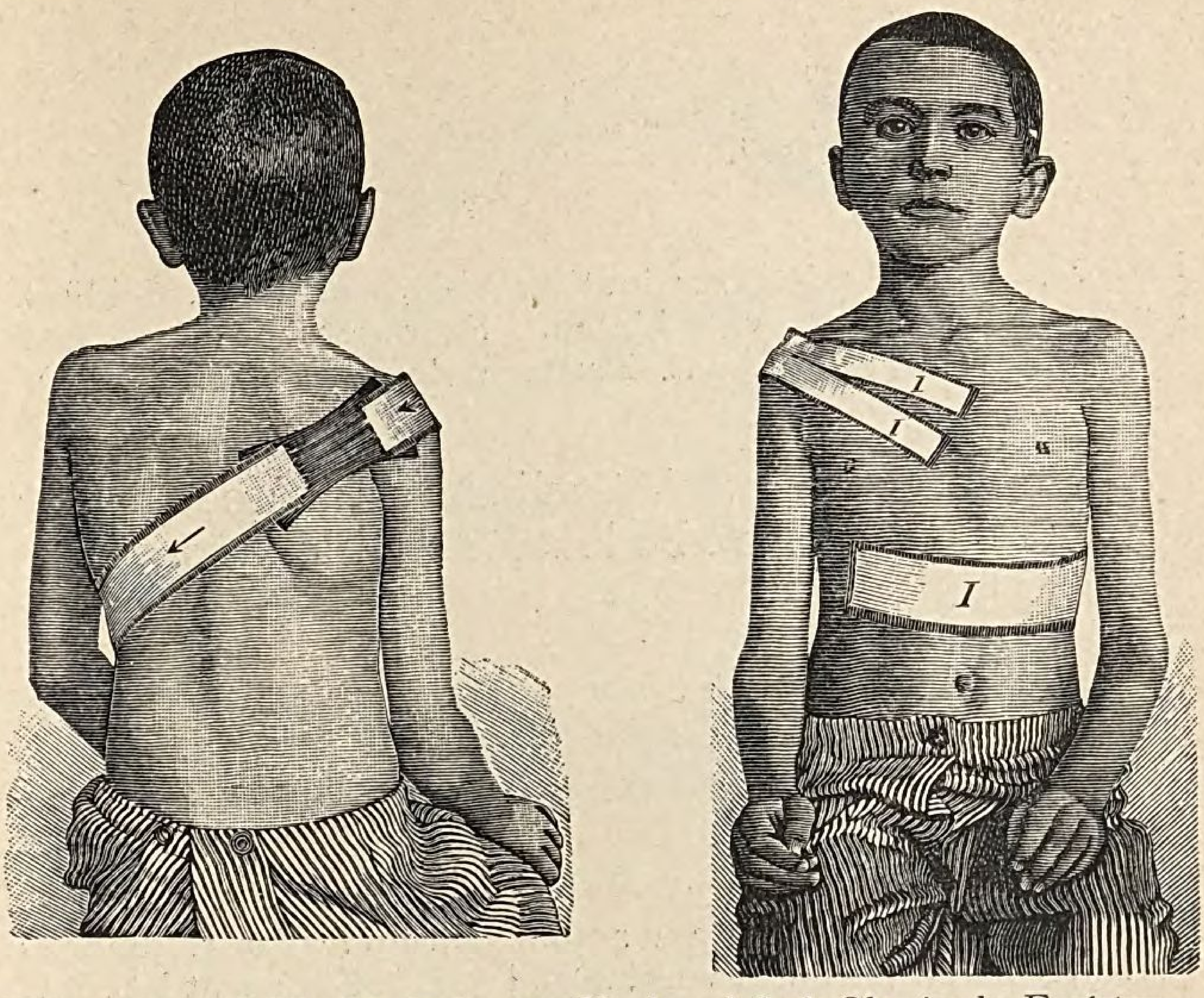


Fig. 38 und 39. Heftpflaster-Verband bei Clavicula-Fraktur. (erster Streifen beim Sayre'schen Verband) mit untergelegtem Zinkpflastermull und eingeschaltenen Gummistreifen.

erforderliche technische Fertigkeit hat, gelingen, befriedigende Resultate herbeizuführen. Leider sieht man aber immer noch viele ungünstig geheilte Schlüsselbeinbrüche. Fälle von Stückbruch und Infraktion sind nach denselben Grundsätzen zu behandeln.

An Nebenverletzungen kommen solche des Plexus brachialis, seltener solche der grossen Gefässe vor. Auch sekundär kann durch Druck des Callus ein Teil des Plexus verletzt werden, da er durch seine Lage auf der 1. Rippe nicht im stande ist, auszuweichen. Die Verletzung der Pleurakuppel (und Lungenspitze) durch ein spitzes Fragment bei Clavicula-Fraktur ist eine grosse Seltenheit.

Die Fraktur des Schlüsselbeines im sternalen Abschnitt ist selten und bietet in der Regel keine Dislokation dar.

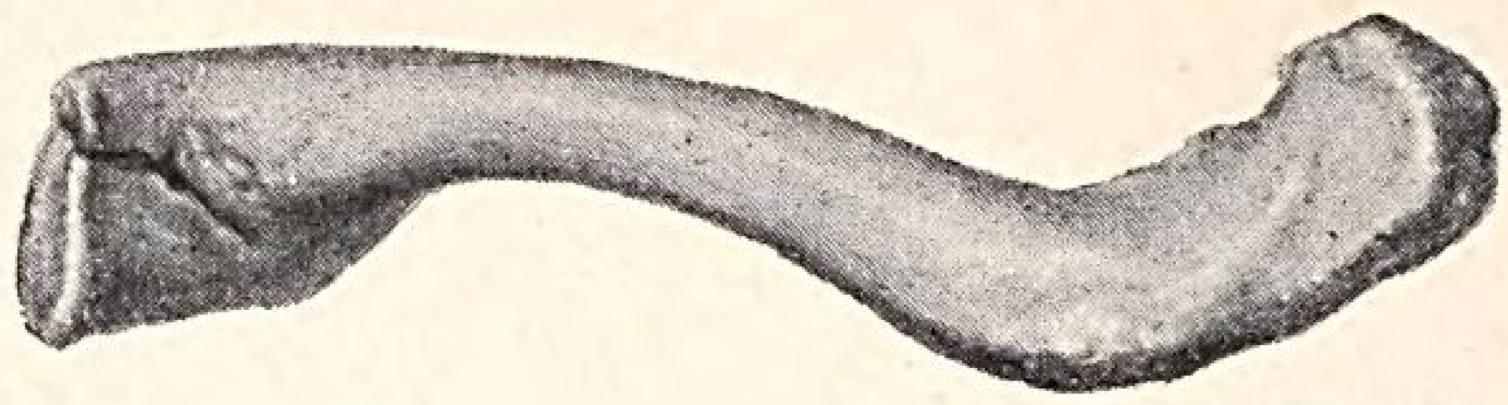


Fig. 40. Geheilte Fraktur im Sternal-Drittel des r. Schlüsselbeines. Oberansicht von hinten. Schrägbruch durch festen Callus vereinigt. (Anat. Museum Breslau) (nach Gurlt.)

Der Bruch des Schlüsselbeines am acromialen Ende zeigt zuweilen bedeutende Dislokation, indem

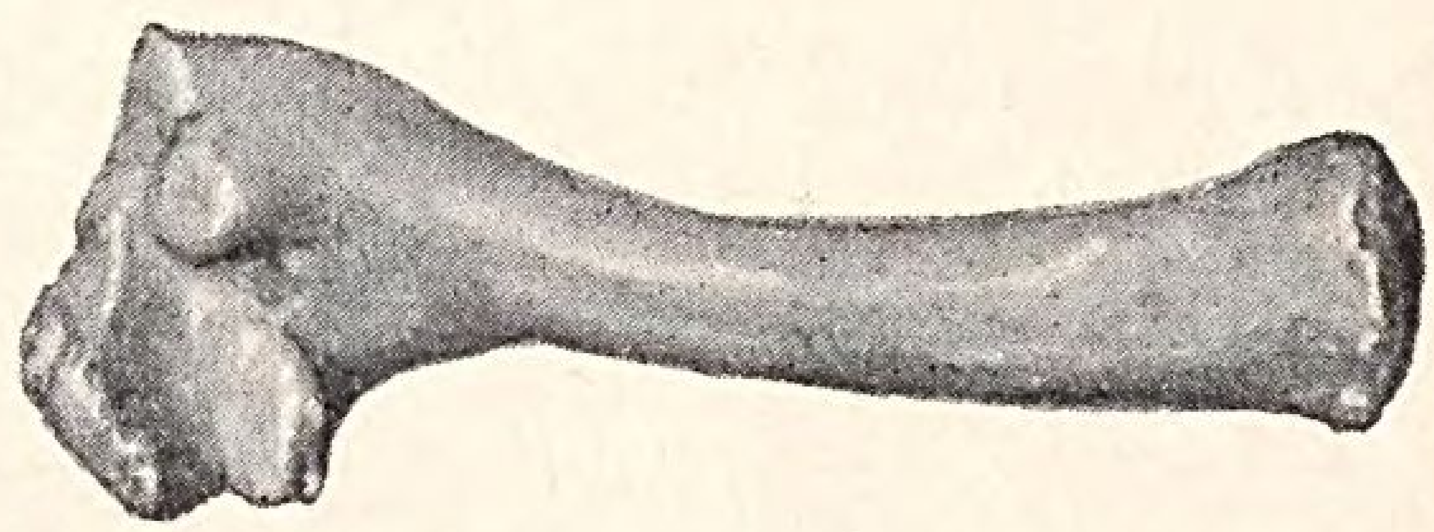


Fig. 41. Geheilter Bruch am acromialen Ende des r. Schlüsselbeines; Oberansicht von vorn. Das laterale Fragment ist schräg aufgerichtet; beide Fragmente stossen in einem Winkel dachsparrenartig zusammen. (Phat. anat. Museum Greifswald.)

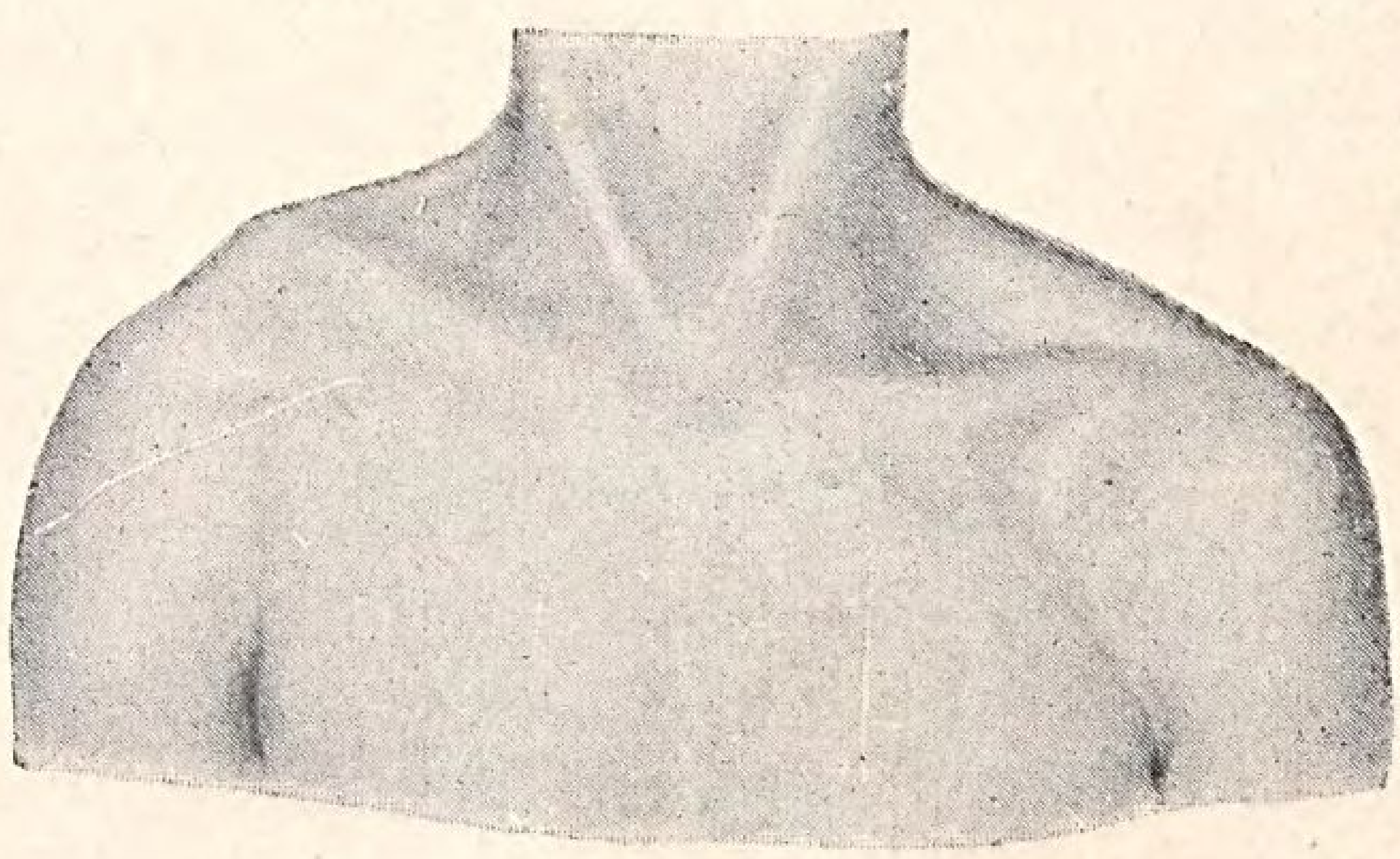


Fig. 42. Frischer Bruch des Schlüsselbeins im acromialen Drittel. Die normale Clavicula der gesunden Seite misst 18 cm. Länge; das mediale Bruchstück misst 16 cm., also kommen auf das acromiale Stück nur 2 cm. Das letztere stark aufgerichtet, noch in Verbindung mit dem gleichfalls aufwärts dislocierten medialen Bruchstück, welches unter der Haut gut zu palpieren ist. 68jähriger Mann, Warnke. Eigene Beob. in chir. Klinik Greifswald 1896.

das laterale Bruchstück förmlich aufgerichtet sein kann. Eine exakte Retention durch den Verband kann in solchem Falle recht schwierig sein. Erforderlich ist gute Reposition und Verband mit elastischem Zuge.

B. Luxationen des Schlüsselbeins.

a. Die **Luxatio sternalis claviculae**, d. h. die Verrenkung des sternalen Endes der Clavicula kommt in verschiedener Form vor, und zwar

nach vorn (L. praesternalis).

nach oben (L. suprasternalis), beide nur indirekt durch Hebelwirkung; wenn die 1. Rippe als Hypomochlion dient, oder durch eine Gewalt von aussen, je nachdem das Schlüsselbein mehr nach hinten oder nach unten gerichtet steht; auch kann bezüglich der ersteren eine sekundäre Verschiebung von Bedeutung sein;

nach hinten (L. retrosternalis), sehr selten, durch direkte Gewalt.

Die **Diagnose** ist immer leicht, weil alles genau zu palpieren ist. Bei der L. nach hinten (Tab. 24 Fig. 1 b) können durch Druck auf Trachea und Speiseröhre Atem- und Schluckbeschwerden eintreten. Zur Unterscheidung von den Frakturen nahe dem Gelenkende dient die Palpation des normalen rundlichen Knochenvorsprunges und die Messung der Länge der Clavicula.

Therapie: Reposition meistens leicht, Retention, d. h. Erhaltung der reponierten Stellung, schwierig. Hierzu sind exakte Verbände mit direktem Druck auf das reponierte Gelenkende, zuweilen solche mit elastischer Wirkung indiciert (cf. Therapie der Clavic.-Frakturen), unter Umständen auch Fixation mittels perkutaner Naht.

b. Luxatio acromialis claviculae.

Wollte man exakt sein, so müsste man diese Verrenkung wohl Luxation der Scapula nennen.

Tab. 24.

Luxation des sternalen Endes der Clavicula.

Fig. 1. Vorderansicht eines 57jährigen Mannes mit *Luxatio claviculae dextrae praesternalis* (Brackhahn, 1894/95 Nr. 1160), der gleichzeitig einen komplicierten Bruch des Vorderarms derselben Seite sich zugezogen hatte. An der Abbildung ist die Prominenz des luxierten Schlüsselbeins gut zu sehen; die rechte Schulter ist der Medianlinie näher gerückt.

Fig. 1 a. Dieselbe Luxation am Skelett.

Fig. 1 b. *Luxatio claviculae retrosternalis.* Man erkennt die Verschiebung der Clavicula hinter das Brustbein, wobei die Trachea und Speiseröhre einen fatalen Druck erleiden.

Tab. 25.

Luxation des acromialen Endes der Clavicula nach oben.

Fig. 1. Der abnorme Vorsprung der Clavicula fällt sofort ins Auge; nach aussen und unten ist die sonst unveränderte Schulterwölbung mit dem Acromion. Dasselbe ergibt sich noch deutlicher in *Fig. 1 b* von rückwärts, da hier der Verlauf der Crista scapulae zum Acromion hinleitet. — Die rechte Schulter ist der Medianlinie genähert, da die Wirkung der Clavicula als Spreizpfeiler fehlt; die rechte Achselhöhle eng.

In *Fig. 1 a* ist die Vorderansicht der Luxation am Skelett dargestellt. (Eigene Präparate.)

Das Schlüsselbein ist luxiert:

nach oben (L. supraacromialis)

oder nach unten (L. infraacromialis), letztere sehr selten!

Die erstere entsteht oft durch direkte Gewalt gegen das Acromion bei fixiertem Schlüsselbein, es ist eigentlich eine Luxation der Scapula nach abwärts. Diese Lux. ist vollständig, wenn nach Zerreissung des Lig. coraco-claviculare eine grössere Dislokation besteht.

Die **Diagnose** ist leicht, da eine exakte Palpation möglich ist, und doch wird diese Lux. öfters mit einer Lux. humeri verwechselt. Grössere Sorgfalt bei der Untersuchung ist nötig, um diese Luxation eventuell von einer Fraktur der Clavicula



Fig. 1



Fig. 1a



Fig. 1b

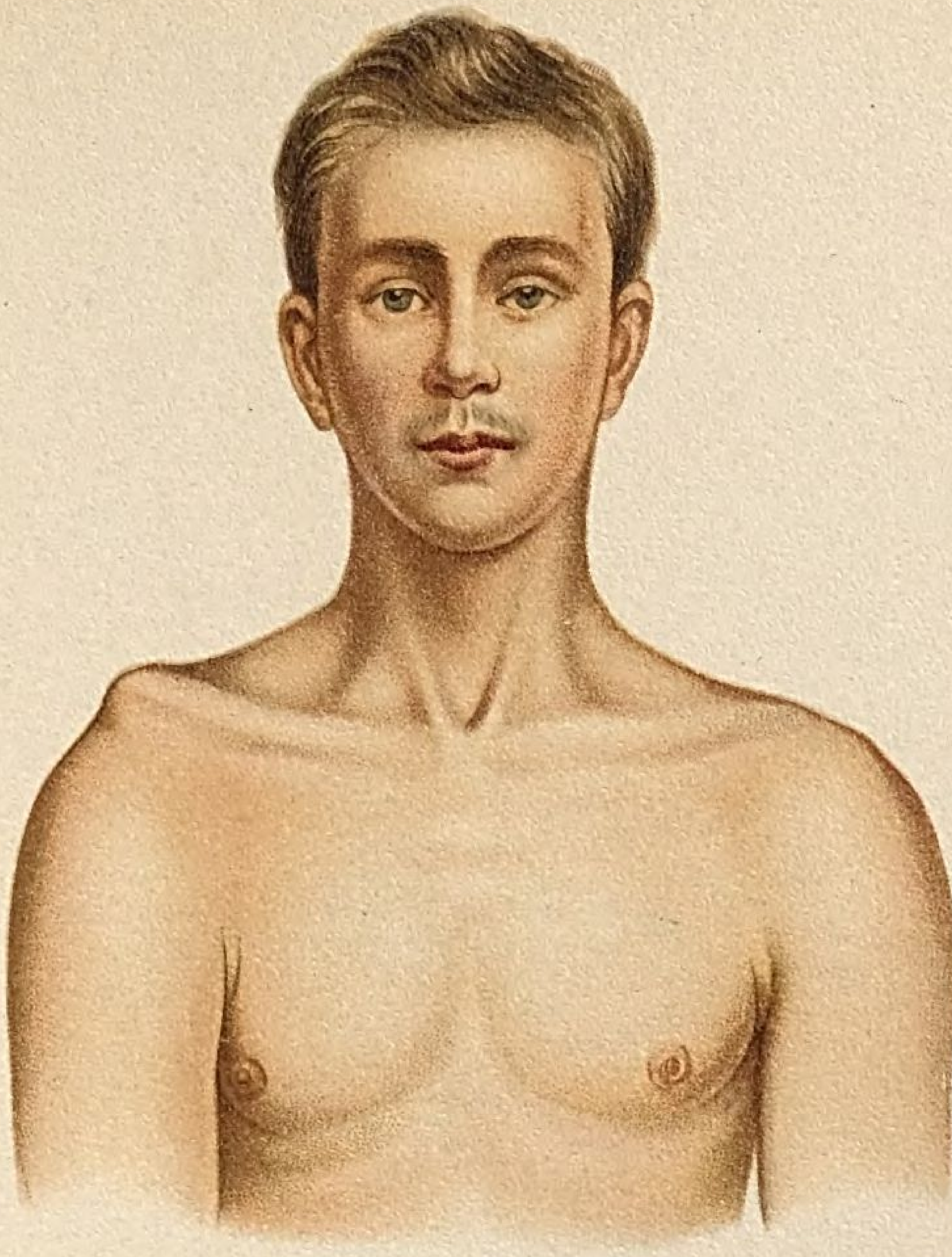


Fig. 1

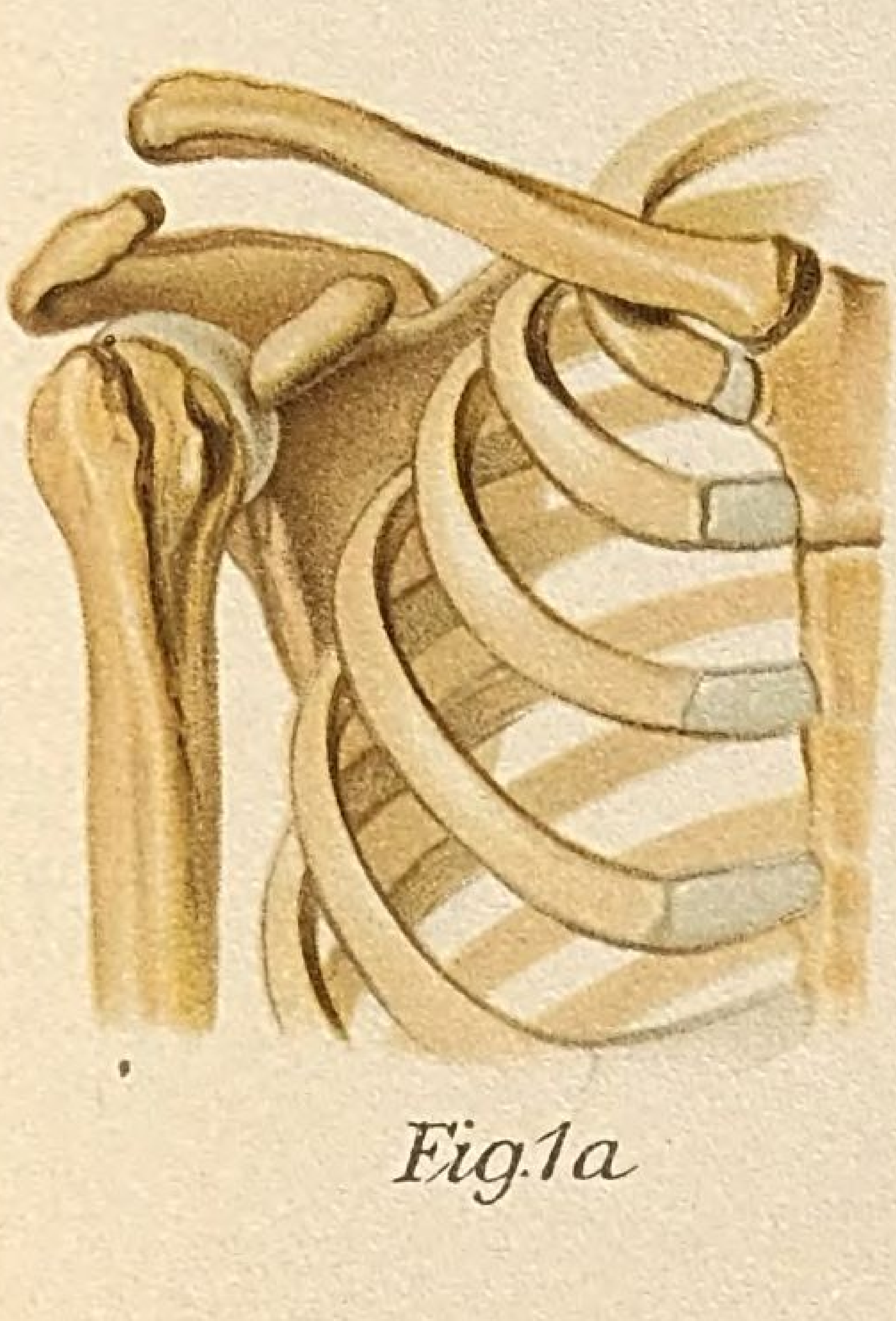


Fig. 1a



Fig. 1b

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

dicht an ihrem acromialen Ende zu unterscheiden. Zur Differential-Diagnose ist die Länge des Schlüsselbeins genau zu messen. Zur Unterscheidung von der typischen Schulterluxation genügt ein Griff des dem Pat. gegenüber sitzenden Arztes; er verfolgt mit beiden Händen von hinten her die Crista scapulae beiderseits am Patienten und gelangt so mit Sicherheit an die Spitze des Acromion (Tab. 25, Fig. 1 b); des letzteren Lage zu der abnormen Prominenz der Clavicula entscheidet die Sache sofort.

Therapie. Auch hier ist die Reposition leicht, die Retention oft sehr schwierig. Durch Bindentouren wird der Arm gehoben und die Clavicula gleichzeitig nach abwärts gedrückt. Eventuell elastische Binde nötig, oder die perkutane Naht der Ligamente (Baum).

2. Schulterblatt.

Frakturen der Scapula sind selten (etwa 1 %) und kommen in verschiedener Form vor. Die **Brüche des Körpers und der Spina scapulae** sind direkte, führen oft zu mehreren Bruchlinien und Fissuren, bewirken aber nur geringe Dislokation der Bruchstücke; Crepitationen und abnorme Beweglichkeit sind oft fühlbar, besonders bei geeigneter Stellung des Armes. Behandlung: Ruhigstellung des Armes, leichter Druckverband.

Knochenbrüche am **Collum scapulae** sind sehr selten und kommen nur am sog. chirurgischen Halse vor, d. h. so, dass der Proc. coracoideus an dem Bruchstück des Gelenkkörpers bleibt, also in einer Bruchlinie von der Incisura scapulae nach abwärts vergl. Taf. 26. Die Fractura colli scapulae ist differential-diagnostisch wichtig, weil sie zur Verwechslung mit der Luxatio humeri subcoracoidea führen kann. Die Symptome dieser Fraktur sind: Herabsinken des

Tab. 26.
Frakturen des Schulterblattes.

Fig. 1. Präparat einer *Fractura colli scapulae.* Das Fragment, welches die Pfanne und den Proc. coracoideus einschliesst, steht tiefer.

Fig. 1 a. Dasselbe am Lebenden. Man erkennt das vorspringende Acromion, die Schulterwölbung ist gewissermassen herabgesunken. (Eigene Beobachtung.)

Fig. 2 und 2 a. Präparat einer mehrfachen Fraktur des *Körpers* und der *Crista* des Schulterblattes. Die Bruchlinien sind durch Callus verbunden. (Eigene Sammlung.)

Armes, welcher sogar etwas abduciert stehen kann, Acromion vorspringend. Es besteht aber keine federnde Fixation; die Deformität verschwindet unter Crepitation beim Hinaufdrücken des Armes, kehrt aber sofort wieder beim Nachlassen dieses Druckes; zuweilen ist der Rand der Bruchfläche der Scapula von der Achselhöhle her fühlbar. Die Heilung erfolgt in der Regel bei Benutzung eines Verbandes, welcher Arm und Scapula ruhig stellt und den Arm in reponierter Stellung unter Benutzung eines Achselkissens so fixiert, wie es durch den Sayre'schen Heftpflasterverband bei der Claviculafraktur geschieht; der Arm muss eben dauernd gehoben und etwas nach aussen und hinten gehalten werden.

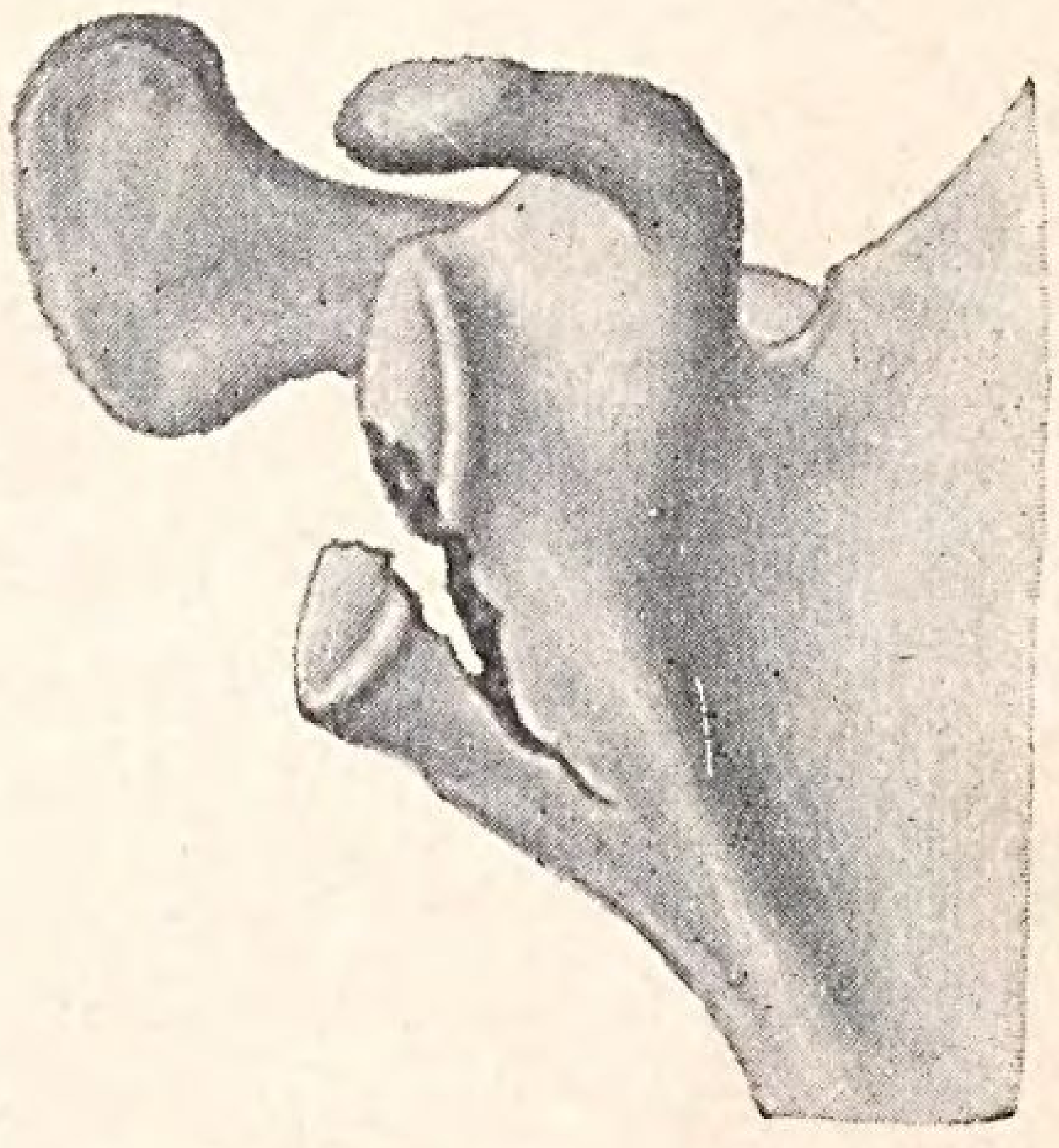


Fig. 43. Absprengung eines Randstückes vom unteren Teil der Pfanne.



Fig. 1



Fig. 1a



Fig. 2



Fig. 2a

Absprengung am Pfannenrand (besonders an seiner unteren Seite) ist selten und als intraartikuläre Verletzung nur bei gewissen Stellungen des Armes im Schultergelenk zu erkennen. Geringes Herabsinken des Oberarmkopfes, wenn der Arm horizontal seitlich gehalten wird, dabei zuweilen Crepitation bei Verschiebung des Oberarmkopfes von vorn nach hinten. — Isolierte Brüche des **Proc. coracoideus**, durch direkte Gewalt, enorm selten — solche des **Acromion** häufiger, erkennbar durch direkte Palpation und abnorme Beweglichkeit und Crepitation; zuweilen ist die Bruchspalte fühlbar bei kräftigem Herüberziehen des Armes. Heilung bei Ruhigstellung des etwas gehobenen Armes.

3. Schultergelenk.

Die **Luxationen** im Schultergelenk gehören zu den wichtigsten und häufigsten Verletzungen. Ihre Erkennung ist meistens nicht schwierig und doch bleiben manche Fälle noch unerkannt. Man fühlt an der normalen Schulter das Acromion als Ausläufer der Spina scapulae, seine Verbindung mit dem Schlüsselbein, darunter den Proc. coracoideus, dann den Oberarmkopf unter dem Musc. deltoideus meistens so deutlich, dass man bei Rotation desselben sogar die Tubercula und den Sulcus intertubercularis palpieren kann, von der Achselhöhle her den Oberarmkopf und den Rand der Fossa glenoidalis. Bekanntlich wird der Kontakt dieses so beweglichen Gelenkes nicht durch die Kapsel und nicht durch Ligamente erhalten, sondern durch die Muskulatur und den Luftdruck. Bei Lähmung des M. deltoideus sinkt der Oberarmkopf immer etwas nach unten und es gibt Fälle von essentieller Kinderlähmung, bei welchen durch die dünne Weichteilbedeckung die Abwärtsverschiebung des Caput humeri sofort zu sehen ist.

Tab. 27.

Luxatio humeri subcoracoidea.

64jähriger Mann, vor etwa 3 Wochen verletzt; in der Zwischenzeit ist die anfangs vorhandene Schwellung vergangen und die Verhältnisse der Schultergegend sind gut erkennbar. Acromion fast winkelig vorspringend; Arm steht abduciert und seine äussere Konturlinie erscheint winkelig (nach aussen offener Winkel); die Längsrichtung des Oberarms verläuft gegen den Proc. coracoideus (anstatt zum Acromion), und unterhalb des letzteren findet sich eine undeutliche Prominenz; der Arm erscheint verlängert. Die Diagnose auf obige Luxation ist zweifellos.

a) **Die Luxatio humeri, nach vorn**, (praeglenoidalis, auch subcoracoidea oder subclavicularis je nach dem Grad der Verschiebung des Kopfes unter den Proc. coracoideus oder die Clavicula) ist die häufigste Luxation im Schultergelenk. Die künstliche Herstellung dieser L. an einer auf dem Rücken liegenden Leiche gelingt meistens leicht durch ein allmähliches aber kräftiges Hintenüberdrücken des hoch seitlich elevierten resp. abducierten Armes. Dabei erfährt die Kapsel vorn innen eine starke Spannung durch den andringenden Kopf, sie reisst ein (hier ist auch ihre dünnste Stelle), der Kopf tritt durch den Kapselriss nach vorn unter den Processus coracoideus, und die Luxation ist fertig; sobald der Arm wieder in eine mehr normale Haltung gebracht wird, sind alle objektiven Erscheinungen dieser Luxation vorhanden ausser dem Bluterguss.

Am Lebenden entsteht die L. subcoracoidea zuweilen direkt durch Stoss gegen den Humerus von hinten und seitlich, häufiger indirekt durch Fall auf die Seite bei erhobenem, abduciertem Arm oder auch durch Fall auf die ausgestreckte Hand oder den Ellbogen, besonders bei nach hinten gerichtetem Arm. Die L. ist auch bei heftigen Bewegungen des Armes (Werfen, Schleudern), also durch Muskelaktion beobachtet. Bei der indirekten Entstehung der L. durch über-



mässige Abduktion kommt der Oberarm schliesslich seitlich zur Berührung mit der Scapula: die Gegend der Tubercula und des Collum chirurgicum humeri stemmen sich bei Fortdauer der verletzenden Gewalt gegen den Oberrand der Fossa glenoidalis und das Acromion, es bildet sich hier ein Hypomochlion, und der kurze Hebelarm, d. i. der Oberarmkopf, wird aus seiner normalen Stellung und Verbindung herausgehebelt. — Die so entstandene L. ist in der Regel mehr oder weniger eine nach unten, Lux. infraglenoidalis, aber durch sekundäre Verschiebung des Humerus (Muskelzug) entsteht dann die L. subcoracoidea.

Was die anatomischen Verhältnisse betrifft, so steht der Oberarmkopf bei der L. subcoracoidea dicht am Rande der Cavitas glenoidalis, zwischen dieser und dem Brustkorb

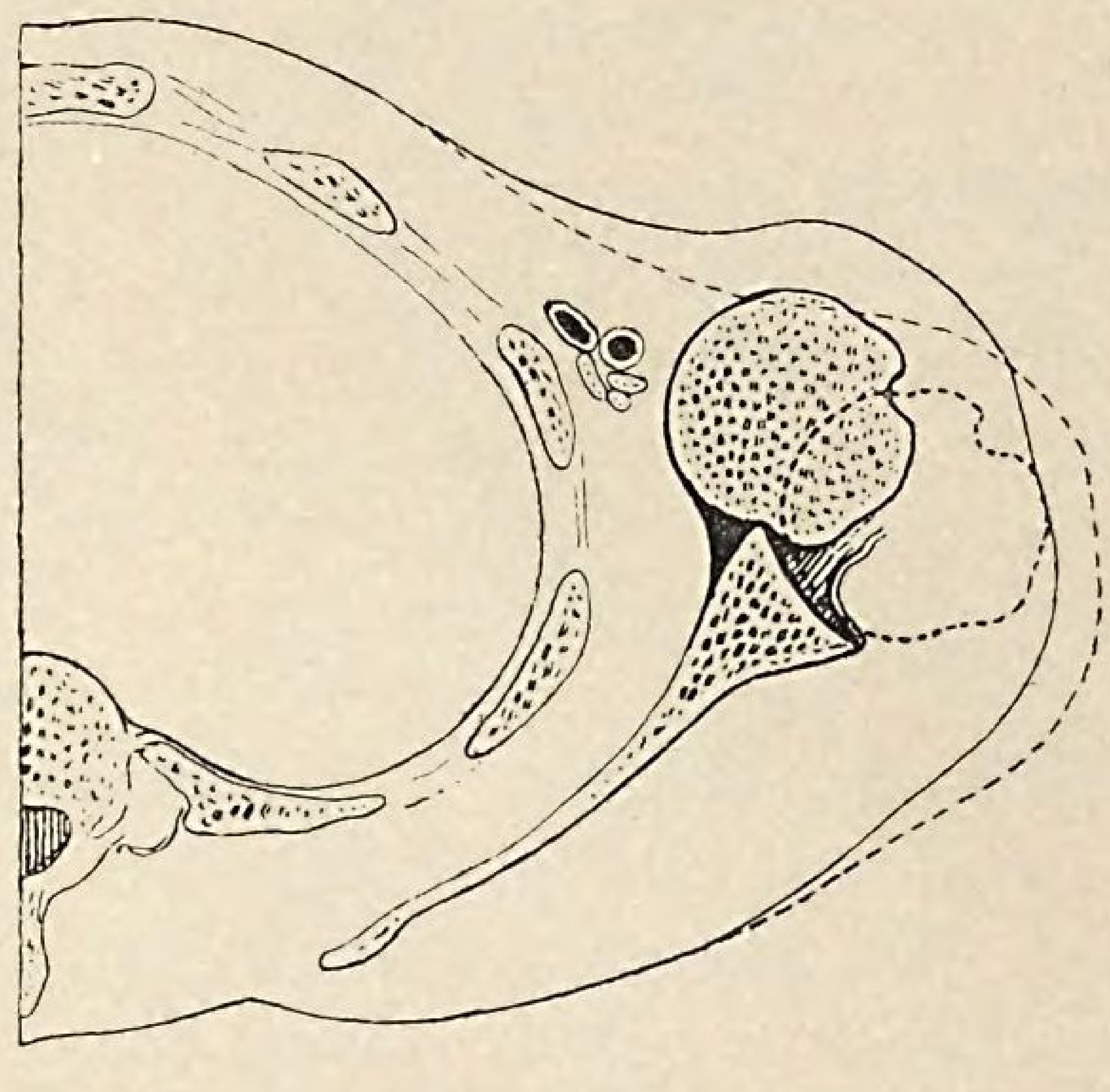


Fig. 44. Horizontaldurchschnitt durch die Schultergegend und die zugehörige Thoraxhälfte in einem Fall von Lux. hum. subcoracoidea rechterseits. Die abnorme Stellung des Oberarmkopfes und der Schulter ist durch gezogene Linien, die normale Stellung der Teile durch punktierte Linien angegeben. Auch der Querschnitt der Gefässe und Nerven ist sichtbar. An dem Oberarmkopf sind die Tubercula und der Sulcus intertubercularis zu erkennen. (Nach Anger.)

Tab. 28.

Luxatio humeri subcoracoidea; anatomisches Präparat.

Fig. 1. Skelettpräparat, an welchem die abnorme Lage des Oberarmkopfes gut zu sehen ist; speziell ergibt sich, dass der Kopf tiefer steht als normal, wodurch die „Verlängerung" des luxierten Armes erklärt ist.

Fig. 2. Muskelpräparat. Die charakteristische Stellung ist noch kenntlich. Sehr schön ergibt sich hier der winkelige Vorsprung des Acromion und des M. deltoideus, welcher straff nach abwärts gespannt ist und den Oberarm unter einem stumpfen Winkel trifft: aus der Aussenlinie des abduciert stehenden Oberarms (untere Hälfte) und dem Rande des M. deltoideus resultiert die für Luxation charakteristische Konturlinie. In der Abbildung sind ausser dem M. deltoideus der M. pectoralis major, der Biceps brachii, neben diesem ein Stück des Brachialis int. und ein Streifen des Triceps sichtbar.

(Vergl. Fig. 44; bei der L. subclavicularis ist der Oberarmkopf noch mehr medianwärts verschoben), wobei er auf die grossen Gefässe und Nerven einen fatalen Druck auszuüben im stande ist.

Die **Symptome** der typischen L. subcoracoidea sind sehr charakteristisch (vgl. Taf. 27). Sie sind sämtlich dadurch bedingt, dass das Caput humeri an normaler Stelle fehlt und dafür an abnormer Stelle vorhanden ist. Man beginnt bei der Untersuchung immer mit der Inspektion, welche oft allein schon zur Feststellung der Diagnose genügt, so dass die Palpation nur zur Sicherung der Diagnose erwünscht ist. Am besten sitzt der Patient dabei frei auf einem Stuhl, mit völlig entkleidetem Oberkörper, so dass der gegenübersitzende Arzt leicht beide Seiten inspicieren und vergleichen kann. Dies gelingt am besten, wenn man dem gesunden Arm des Pat. eine annähernd gleiche Stellung gibt, wie sie der verletzte Arm darbietet.

Die Schulterwölbung ist verschwunden, das Acromion bildet einen eckigen Vor-

Tab. 28.

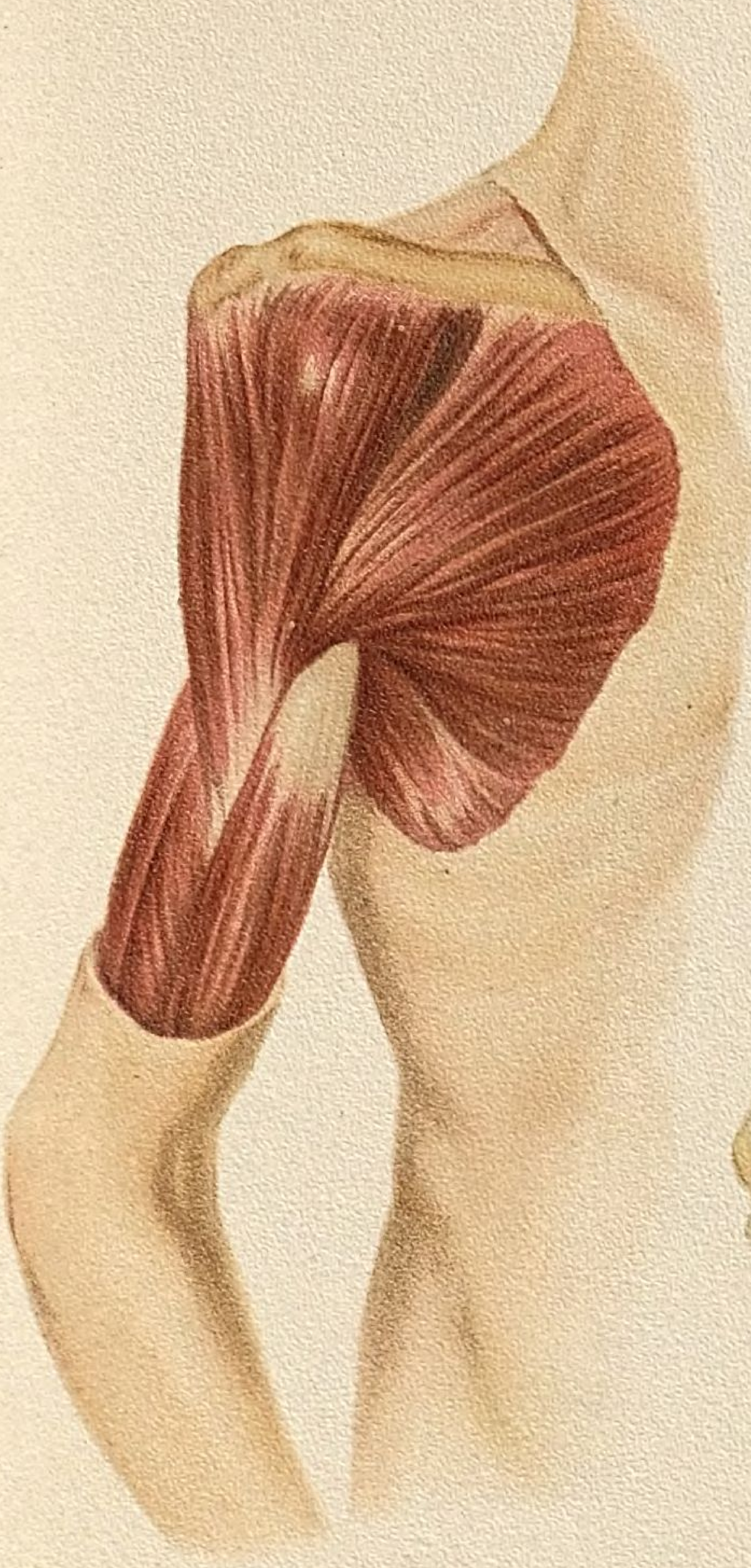


Fig. 2



Fig. 1

sprung. Die normale Schulterwölbung ist ja durch den Oberarmkopf und den M. deltoideus gebildet; ist letzterer sehr atrophisch, so prominiert das Acromiom; fehlt der Humeruskopf an normaler Stelle, so springt das Acromion auch bei gut entwickeltem Deltoideus und trotz des vorhandenen Blutergusses winkelig vor. Dass dieser Vorsprung dem Acromion angehört, ist leicht zu konstatieren, wenn man vom Rücken her die Spina scapulae verfolgt, welche in das Acromion ausläuft.

In der Gegend des Proc. coracoideus und zwar unterhalb desselben findet sich eine abnorme Prominenz, sichtbar und fühlbar, letzteres besonders bei einiger Drehung des Humerus nach vorn und hinten, wobei die Prominenz als dem Oberarm angehörig gefunden wird und durch ihre rundliche Form den Oberarmkopf erkennen lässt.

Der Arm steht in federnder Abduktion d. h. er lässt sich durch mässige Gewalt bis zur

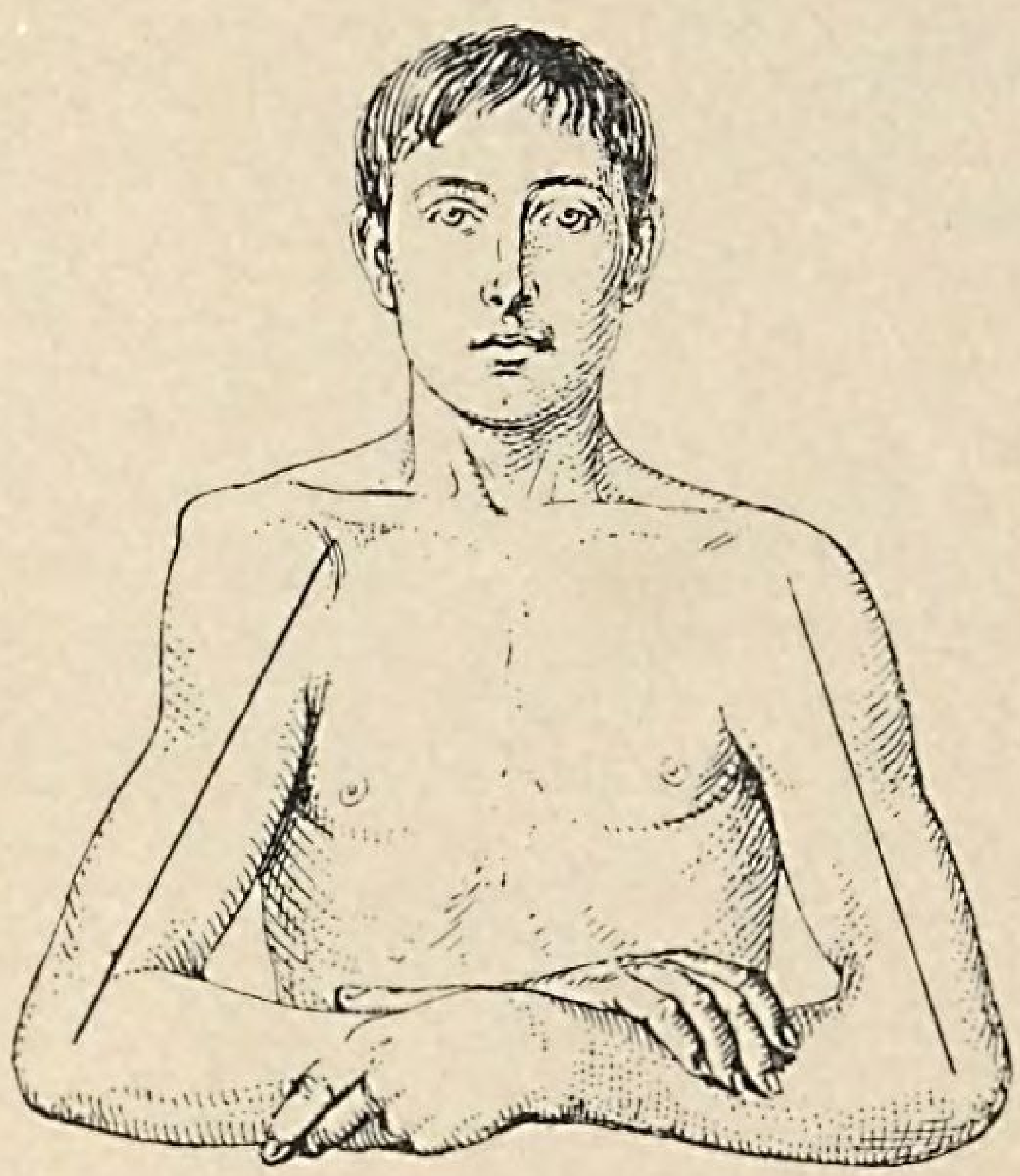


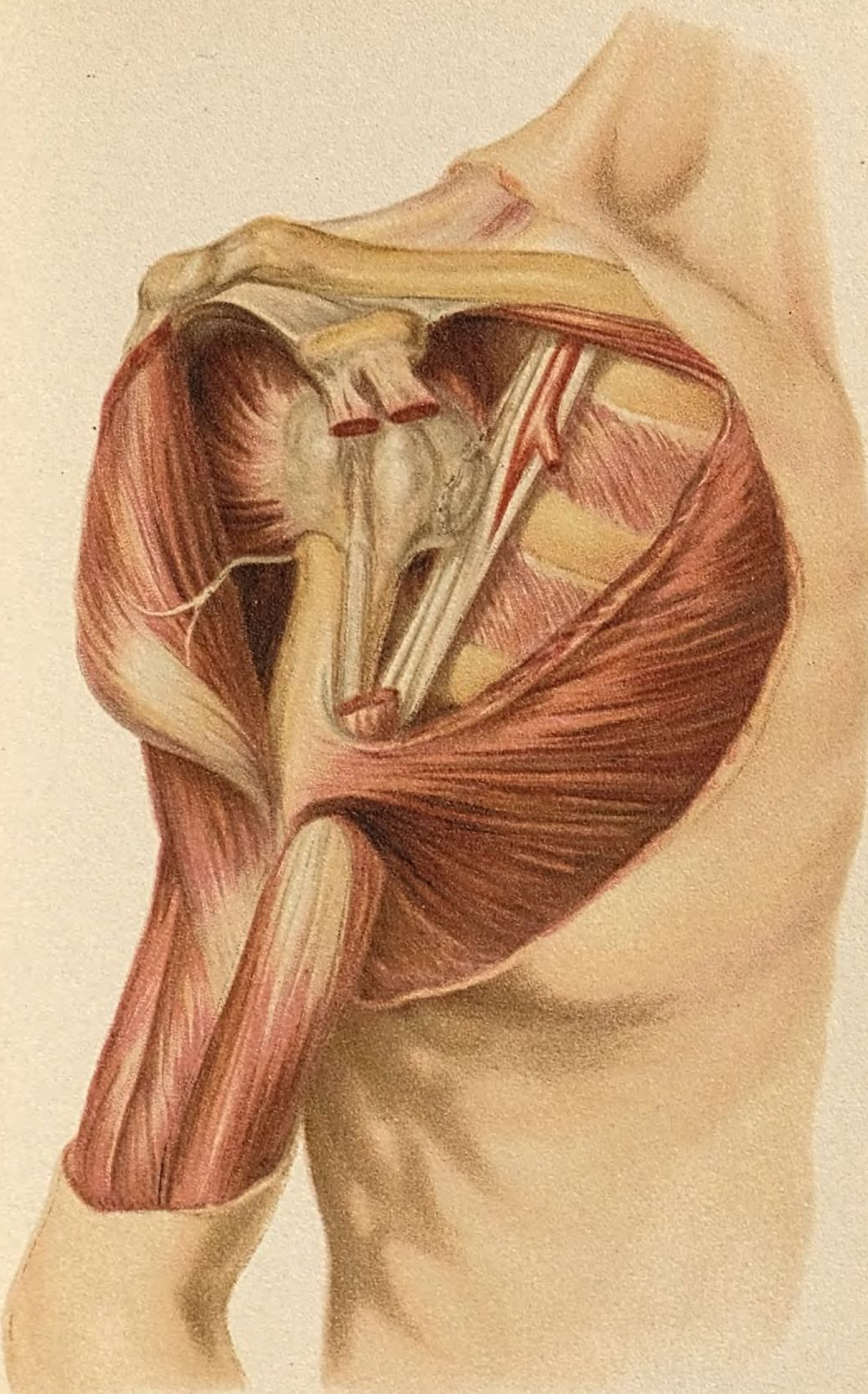
Fig. 45. Junger Mensch mit rechtseitiger Lux. hum. subcor. Die Längsachse des Oberarms ist beiderseits durch eine schwarze Linie bezeichnet.

Tab. 29.
Luxatio humeri subcoracoidea, anatomisches Präparat.

Diese Abbildung entspricht einem weiteren Stadium der Zergliederung des schon auf voriger Tafel dargestellten Präparates. Der *M. deltoideus* ist vom Schlüsselbein abgelöst und nach aussen umgeklappt, so dass der gespannte, vom Acromion entspringende Teil desselben von innen sichtbar ist. Der *M. pectoralis major* ist ebenfalls an seinem oberen Rande abgelöst und hängt schlaff herunter zwischen seinem costal-sternalen Ursprung und seinem Ansatze am Oberarm, während an seiner Innenfläche der am Proc. coracoideus abgeschnittene *M. pectoralis minor* aufliegt. Der *Proc. coracoideus* ist leicht erkennbar mit seinen kurz abgeschnittenen *Muskelansätzen:* M. pectoralis minor (medial) und M. coraco-brachialis nebst kurzem Kopf des M. biceps brachii. Vom Proc. coracoideus nach aussen zum Acromion verläuft das *Ligament. coraco-acrominale.* Unterhalb des Proc. coracoideus ist der *Oberarmkopf* sichtbar, medial in einem Kapselriss sogar die überknorpelte Gelenkfläche desselben; auch die zu demselben verlaufenden, an den Tubercula inserierenden Muskeln sind kenntlich: medial der *M. subscapularis* zum Tuberc. minus, lateral die *Mm supraspinatus, infraspinatus und teres minor* zum Tuberc. majus. Zwischen beiden Tuberkeln kommt abwärts verlaufend die *lange Bicepssehne* zum Vorschein in der Richtung zu dem freipräparierten Bauche des *M. biceps brachii* (unterhalb des Ansatzes des M. pect. maj.) Zwischen dem Brustkorb, dessen 2., 3. und 4. Rippe zu sehen sind, und dem Oberarm verläuft der *Plexus brachialis*, dessen Verletzung bei der Luxation durch den Druck des Kopfes verständlich ist. Aussen vom Oberarm, zwischen diesem und dem gespannten Rande des M. deltoideus ist nach der präparatorischen Entfernung des darin enthaltenen fetthaltigen Bindegewebes ein leerer Raum, welcher normaler Weise nur natürlich vom Oberarm ausgefüllt ist; man erkennt hier den vom Plexus schräg nach aussen unten verlaufenden, den M. deltoideus versorgenden *Nervus axillaris.*

Berührung des Thorax abducieren, aber beim Nachlassen dieses Druckes federt er sofort in die abducierte Stellung zurück. Dieses Symptom ist bedingt durch die Spannung gewisser Bänder (Lig. coracohumerale) und der an die Tubercula sich ansetzenden Muskeln.

Die Längsrichtung des Oberarmes verläuft zum Proc. coracoideus oder unter die



Lith.Anst.v. F. Reichhold, München.

Clavicula, anstatt wie normal unter das Acromion. Dies ergibt sich besonders durch Vergleich mit der gesunden Seite.

Die äussere Konturlinie des Oberarms erscheint wie geknickt und bildet einen nach aussen offenen Winkel, während sie am gesunden Arm fast geradlinig verläuft. Diese Störung resultiert aus der Abduktionsstellung des Armes, welcher die untere Hälfte dieser Konturlinie entspricht, und aus dem sehr gespannten Verlauf der Deltoideusfasern zwischen Acromion und dem Oberarm, deren Richtung den oberen Teil dieser winkligen Konturlinie bildet.

Der Humerus erscheint verlängert und die Entfernung vom Acromion zu einem Punkte des Ellbogens (z. B. Epicondylus ext. humeri) ist thatsächlich sehr oft verlängert, jedenfalls nie verkürzt. Dies zeigt sich auch bei der Betrachtung des Pat. von hinten. Die Erklärung dieser Verlängerung ergibt sich sofort bei der Herstellung der Lux. am Skelett: Der Kopf steht dabei wirklich etwas tiefer als bei seiner normalen Lage in der Pfanne. Dass bei der Messung und der Inspektion hiebei die beiden Arme ganz symmetrisch in gleicher Stellung sich befinden müssen, ist selbstverständlich.

Dazu ist der Oberarmkopf von der Achselhöhle aus an seiner falschen Stelle mehr oder weniger deutlich fühlbar, die passiven Bewegungen sind sehr schmerzhaft und beschränkt, aktive noch mehr beeinträchtigt.

An **Nebenverletzungen** werden Absprengungen von Knochenteilen am Tuberculum majus, seltener Gefäss-, häufiger aber Nervenverletzungen beobachtet. Immer sind die Nerven bei dieser Luxation einer hochgradigen Spannung ausgesetzt, manchmal werden sie beim Zustandekommen der Luxation durch den Kopf des Humerus oder auch zwischen diesem und dem Thorax ge-

quetscht (vgl. Taf. 29). Besonders der N. axillaris wird zuweilen lädiert, weshalb es zweckmässig ist, den von ihm versorgten M. deltoideus sofort nach der Reposition zu prüfen, um nicht prognostisch einem Irrtum zu verfallen.

Fig. 46—49. Zur Differentialdiagnose der Luxatio humeri subcoracoidea. In den Figuren bedeutet a das Acromion.

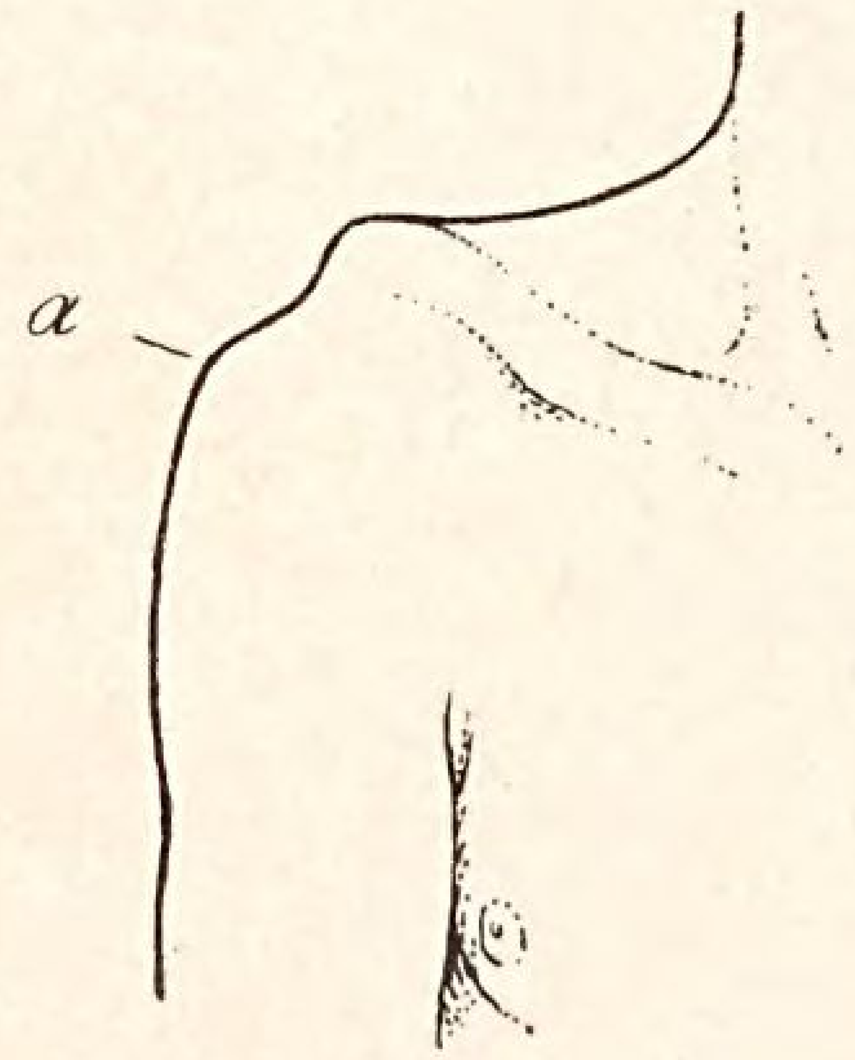


Fig. 46. Luxation des Schlüsselbeins am acromialen Ende nach oben.

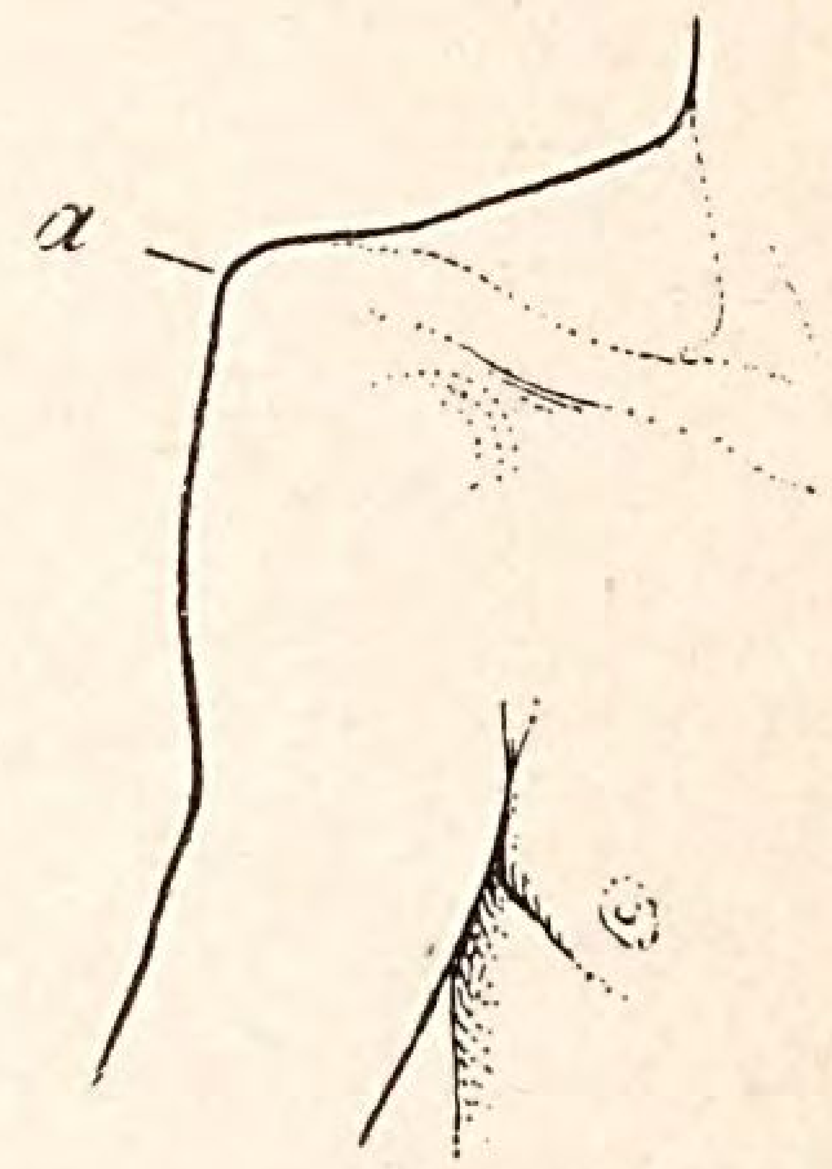


Fig. 47. Typische Lux. hum. subcoracoidea.

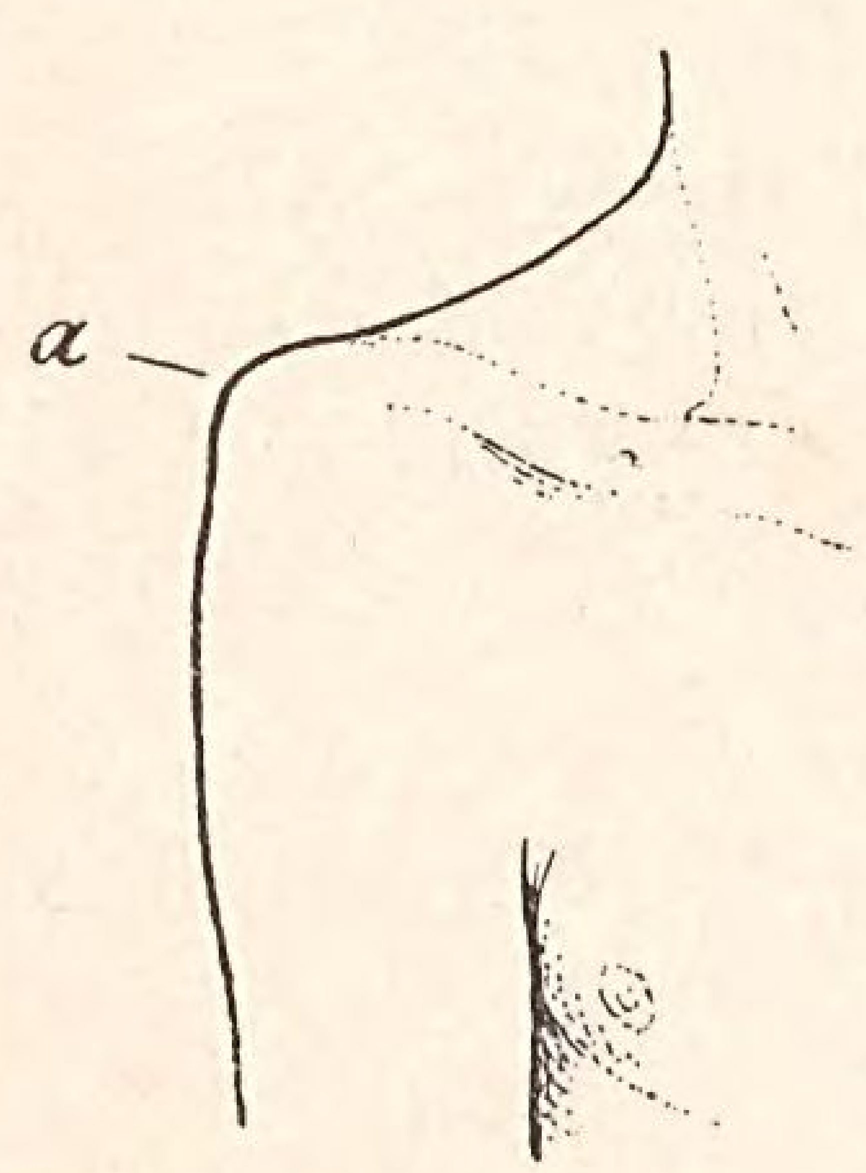


Fig. 48. Fract. colli scapula; auch Herabsinken bei Lähmung des M. deltoideus.

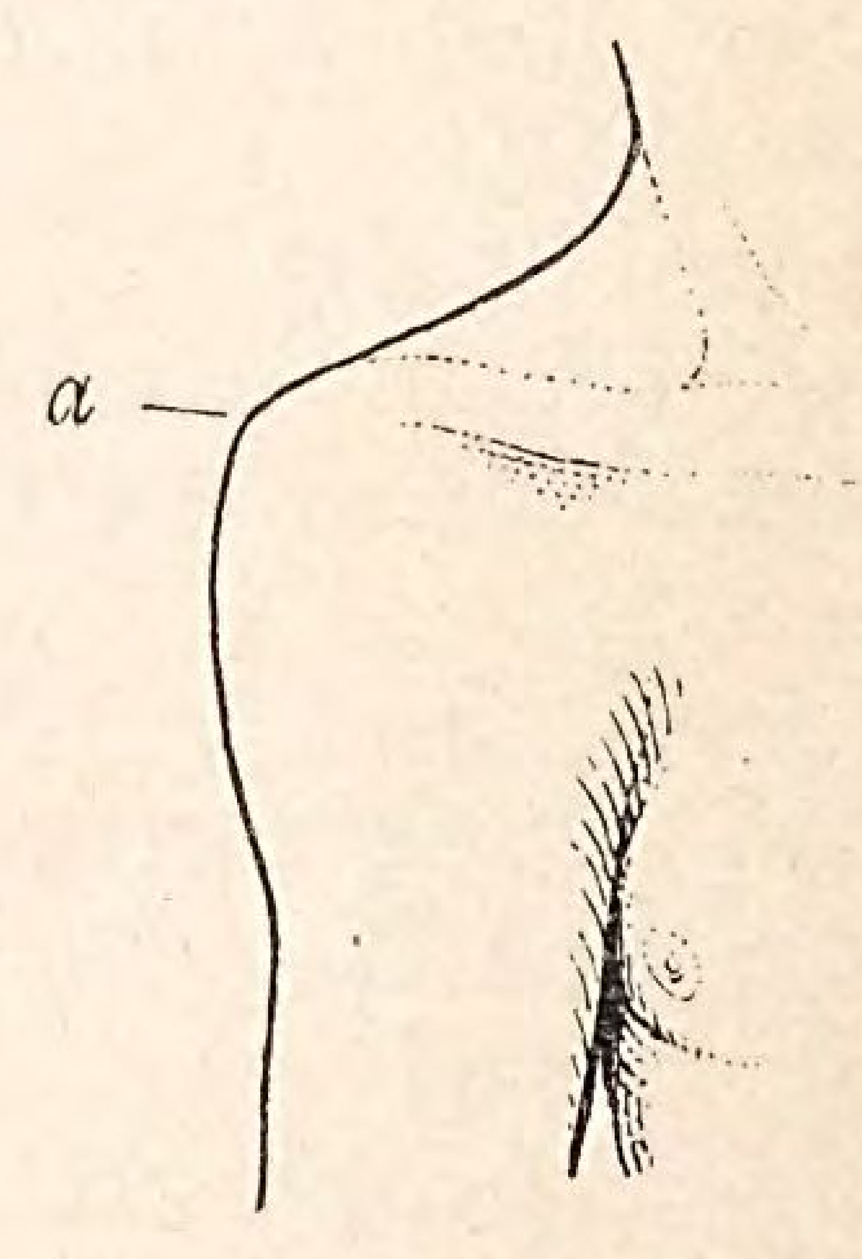


Fig. 49. Fract. colli humeri mit Abduktionsstellung des Oberarms.

Die **Diagnose** dieser Luxation ist hiernach in der Regel nicht schwer; im schlimmsten Falle müssen bei der Untersuchung in Narkose alle Zweifel schwinden. Immerhin ist es zweckmässig, die Differential-Diagnose zu besprechen; es kommen in Betracht:

Kontusion der Schulter und Distorsion des Schultergelenkes zeigen keine Dislokation.

Luxatio claviculae supraacromialis; hier wird der winkelige Vorsprung aber durch das Acromialende des Schlüsselbeins und nicht durch das Acromion erzeugt. Der Arm steht nicht abduciert. Die Schulterwölbung ist erhalten.

Fractura colli scapulae; das Acromion prominiert, der Oberarmkopf ist herabgesunken und etwas nach vorn innen verschoben, aber einfaches Hinaufschieben des Armes hebt die Dislokation auf, wobei meistens Crepitation gefühlt wird.

Lähmung des Musc. deltoideus hat ein Herabsinken des Oberarms zur Folge welches aber durch Hinaufschieben des Armes sofort auszugleichen ist. Auch steht der Arm nicht abduciert.

Fractura acromii mit starker Dislokation des Bruchstückes; hier bleibt die anatomische Beziehung zwischen Acromion und Humeruskopf unverändert.

Fractura colli chirurg. humeri; die Schulterwölbung fehlt nicht, selbst wenn das Schaftende nach innen dislociert ist und der Oberarm abduciert steht. Der Arm steht nicht federnd abduciert und ist nie verlängert, vielmehr fast stets verkürzt.

Therapie. Die baldige Reposition ist unbedingt zu erstreben. Bei einiger Uebung kann die Reposition wohl ohne Narkose versucht werden und oft gelingt es, unter dem Vorwand einer genauen Untersuchung, den Kopf leicht zu reponieren. In anderen Fällen gelingt es aber nicht, und dann ist die Narkose sofort einzuleiten.

Tab. 30.

Repositions-Verfahren bei Luxatio humeri subcoracoidea.

Hier soll *das Kocher'sche Verfahren* in seinen einzelnen Phasen anatomisch dargestellt werden. Hierzu wurde das Präparat von Tab. 29 benutzt, jeder Akt sofort photographisch fixiert, dann wurden nach der Natur die hier reproducierten Abbildungen gefertigt:

Fig. 1. Der luxierte Arm wird *adduciert* bis zur Berührung der Ellbogengegend an dem gerade gerichteten Rumpf (I. Akt), dabei tritt in der Lage des Caput humeri noch keine wesentliche Aenderung ein.

Fig. 2. Der adduciert gehaltene Oberarm wird mit Hilfe des im Ellbogen rechtwinkelig gestellten Vorderarms *nach aussen rotiert* (II. Akt), bis der Vorderarm ungefähr in der Frontalebene des Körpers liegt. Der Kapselriss ist deutlicher sichtbar, der Kopf dem Acromion näher gerückt, vom Plex. brachialis weiter entfernt.

Fig. 3. Unter Beibehaltung der Adduktion und Auswärtsrotation wird der Arm nun *eleviert* (III. Akt), d. h. nach vorn gehoben. Hierdurch wird die völlige Reposition eingeleitet.

Fig. 4. Durch nunmehr folgende *Einwärtsrotation* (IV. Akt) ist die Reposition vollendet.

Von den vielen Repositionsmethoden, welche im Laufe der Zeit erdacht und ausgeführt sind, sollen folgende hier empfohlen werden:

1. **Extension am leicht abducierten Arm** des liegenden Patienten durch einen Gehilfen, während die Kontraextension durch ein um den Thorax geschlungenes breites Tuch besorgt wird. Dazu Manipulationen, besonders direkter Druck auf den Kopf in der Richtung der Pfanne von Seiten des Arztes.

Oder die bekannte Coopersche Methode: Zug am Arm in der Längsrichtung des Körpers und gleichzeitig Einstemmen des Fusses (ohne Stiefel) in die Achselhöhle, wodurch ein direkter Druck auf den Kopf ausgeübt wird.

Oder: Extension bei Hyperabduktion des Armes (Pat. am Boden liegend) durch einen hinter dem Patienten sitzenden Gehilfen. Der Arzt hilft durch direkten Druck gegen den Kopf von der



Fig. 1

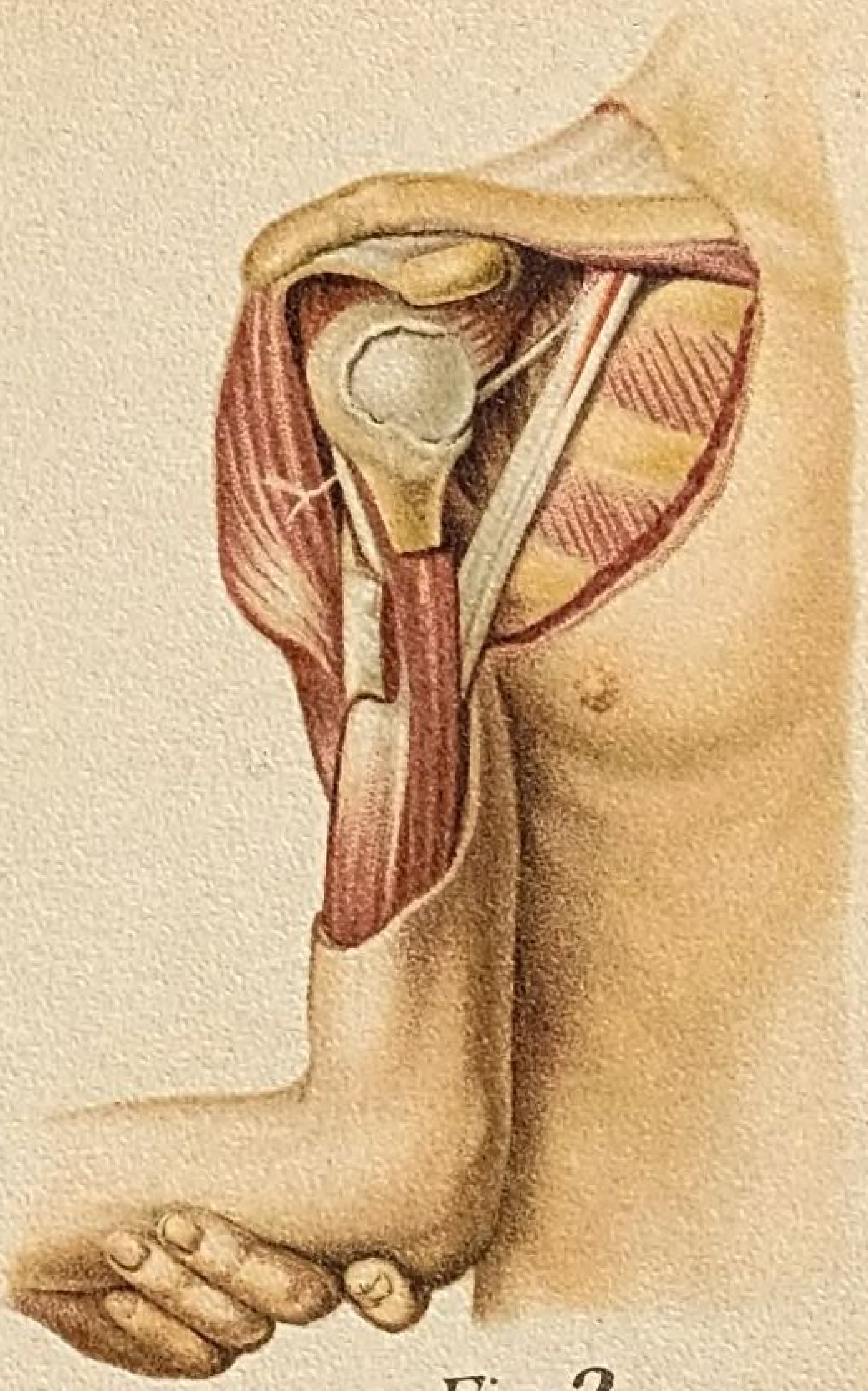


Fig. 2



Fig. 3

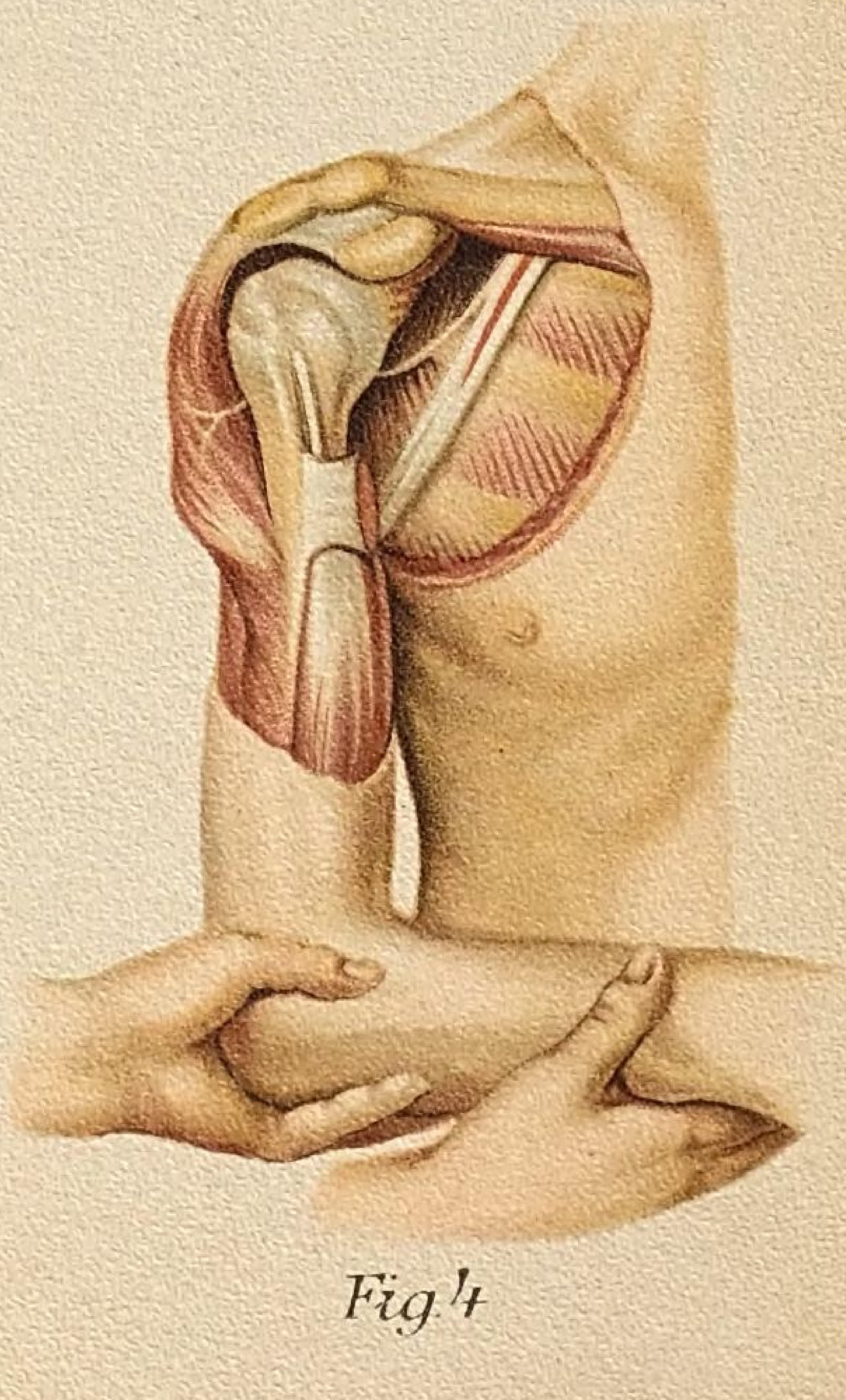


Fig. 4

Achselhöhle aus nach, während der Arm adduciert wird. Das Gleiche ev., wenn Patient auf einem Tisch liegt, mit Hilfe mehrerer Gehilfen.

2. **Rotationsverfahren nach Kocher.** Dasselbe besteht aus mehreren einzelnen Akten resp. Positionen, welche exakt auszuführen sind. Vergl. Tafel 30. Es folgen nacheinander:

I. A d d u k t i o n d e s A r m e s bis zur Berührung des Rumpfes.

II. A u s w ä r t s r o t a t i o n bis der gebeugte Vorderarm ungefähr in der Frontalebene steht (aber sehr vorsichtig, um keine Fraktur zu erzeugen); hierbei erfährt der Oberarmkopf eine Verschiebung nach aussen vom Proc. coracoideus weg zum Acromion hin; dies ist in Fig. 2 der Tafel 30 an der grösseren Entfernung des caput humeri vom Plexus brachialis gut zu erkennen.

III. Nun wird der adduciert und auswärts rotiert gehaltene Arm nach vorn oben e l e v i e r t. Hierbei beginnt der Oberarmkopf schon durch den Kapselriss zu schlüpfen und an seine normale Stelle, in die Fossa glenoidalis, zurückzugelangen.

IV. Nun E i n w ä r t s r o t a t i o n: dabei wird der Kopf völlig reponiert und zwar ohne „Ruck", vielmehr so leise, dass man das Gelingen der Reposition oft nicht bemerkt und erst durch Untersuchung feststellen muss.

Gerade mit dieser Methode gelingt die Reposition nicht selten ohne Narkose und in der schonendsten Weise. Die A d d u k t i o n bewirkt Spannung der oberen Kapselwand und Fixation des Kopfes am Pfannenrand, so dass er sich nun bei der R o t a t i o n an diesem letzteren und nicht um sich selbst dreht. Durch die E l e v a t i o n wird die Entspannung des Lig. coracohumerale erreicht.

D a s G e l i n g e n d e r R e p o s i t i o n gibt sich kund an dem mehr oder weniger deutlichen Einschnappen des Kopfes und besonders an der Wiederherstellung der normalen Beweglichkeit und Form.

Tab. 31.

Veraltete Luxatio subcoracoidea; Bildung einer neuen Pfanne an der Scapula, Usur des Caput humeri.

(Vergl. den Durchschnitt Fig. 44 Seite 115.)

Fig. 1 zeigt die beiden Knochen in der Luxationsstellung, von vorn betrachtet. Der Oberarmkopf verdeckt die Gegend der Fossa glenoidalis und sitzt an der Vorderfläche des Collum scapulae auf, unterhalb des Proc. coracoideus. Man sieht die freie Vorderfläche des überknorpelten Oberarmkopfes und den Rand der Knochenwucherung am Collum scapulae, welche die neugebildete Gelenkpfanne umgibt. Der Humerus steht etwas abduciert. Die Beweglichkeit dieser abnormen Verbindung ist äusserst gering; die Ursache davon ergibt sich, sobald die Knochen an den Stellen, an welchen sie sich berühren, genauer betrachtet werden.

In *Fig. 2* sind die beiden Knochen so dargestellt, dass die Scapula wie in Fig. 1 von vorn betrachtet wird, der Humerus aber durch Drehung um etwa 180° mit seiner hinteren, der Scapula zugewandten Fläche gesehen wird. Man sieht an der Scapula die Fossa glenoidalis von der Seite her, daher stark verkürzt, in ihrem vorderen Umfange durch Usur verkleinert, und daran anschliessend die neue Pfanne von dem etwas unebenen Knochenwall umgeben. Am Humerus sieht man ebenfalls die Vertiefung (durch Usur am Rande der Fossa glenoidalis entstanden), und entsprechend dem Collum anatomicum einige Knochenwucherungen, wie sie für Arthritis deformans charakteristisch sind. Die an den Berührungsstellen der beiden Knochen im Bereiche der Usurflächen vorhandenen Schliffe (Eburneation) sind leider nicht gut abzubilden. (Eigenes Präparat.)

Zur Nachbehandlung wird der Arm am besten so fixiert, dass die Hand der verletzten Seite auf die gesunde Schulter zu liegen kommt, durch Tücher oder Binden oder Heftpflasterstreifen. Nach 8 Tagen Beginn mit passiven Bewegungen, später auch aktive. Gesamtdauer der Behandlung bis zur Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit ungefähr 4 bis 5 Wochen.

Sollte die Reposition nicht gelingen, so ist sie in tiefer Narkose weiter zu versuchen, nachdem durch ausgiebige Bewegungen

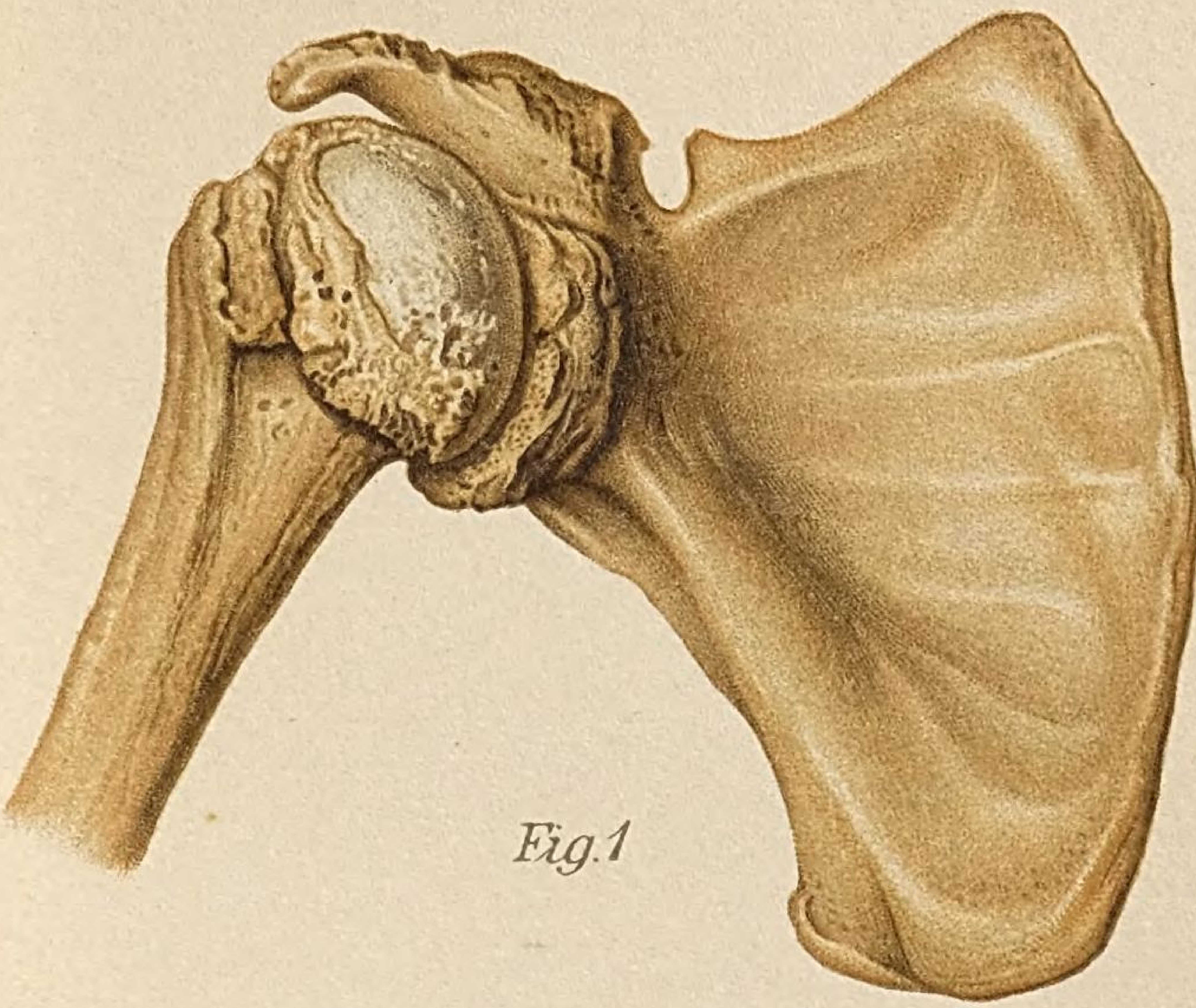


Fig. 1

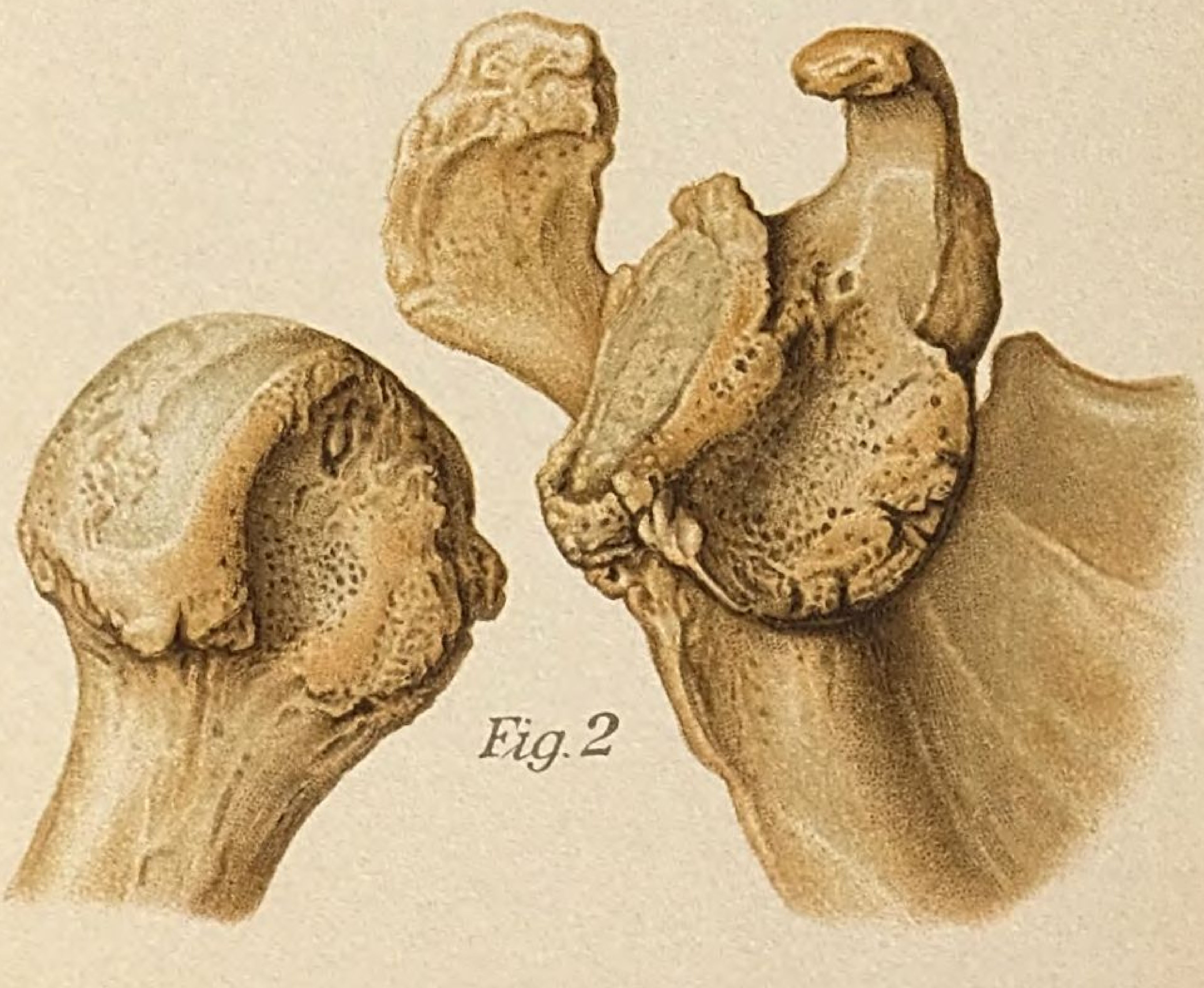


Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

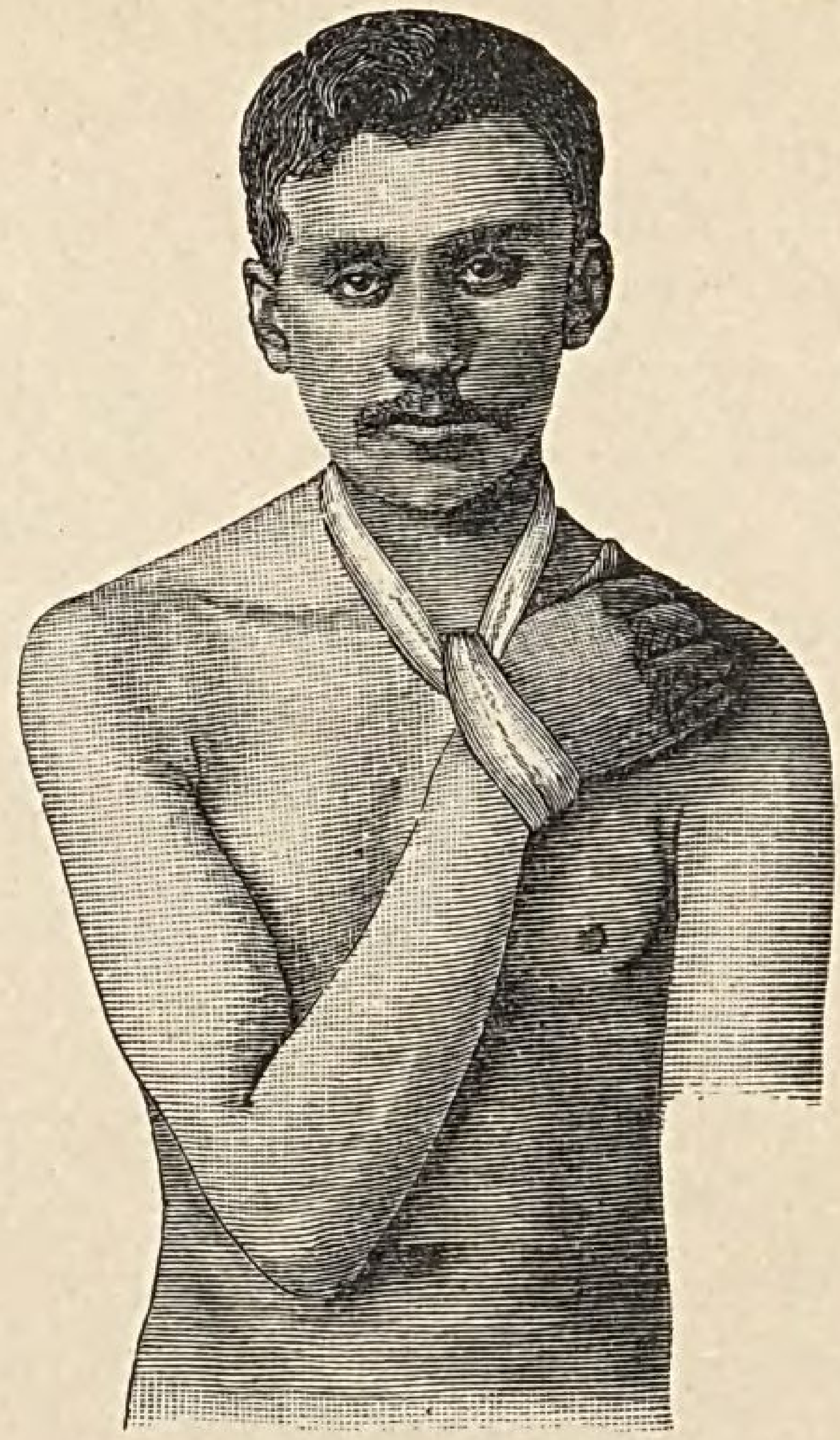


Fig. 50. Einfacher Verband mit einer Watte-gefütterten Mullbinde nach Reposition einer Humerus-Luxation.

der Kapselriss vergrössert wurde. Wenn trotzdem die Reposition nicht gelingt, und dieselbe auch bei der Hilfe anderer Aerzte nicht erreicht wird, so ist die blutige Reposition unbedingt auszuführen, um die Einrichtung so bald als möglich zu erzwingen. Unter Benützung des Resektionsschnittes vom Proc. coracoideus abwärts gelingt das ohne Mühe.

Wird die Reposition unterlassen, so bildet sich in der Regel ein sehr fataler Zustand von veralteter Luxation heraus. Nur selten bildet sich eine Nearthrose mit einiger Mobilität; meistens bleibt die Schultergegend schmerzhaft und die Beweglichkeit auf ein Minimum reduciert. Auch in solchen alten Fällen kann durch blutige Operation (Reposition nach Beseitigung der Hindernisse oder Resektion des Oberarmkopfes) Besserung erreicht werden.

In seltenen Fällen bildet sich der Zustand habitueller Luxation aus.

Modifikationen und Komplikationen der Luxatio praeglenoidalis.

Wenn der Oberarmkopf direkt nach vorn die Gelenkpfanne verlässt, so liegt er zwischen der Scapula und dem M. subscapularis oft so dicht an der Pfanne, dass die Gelenkfläche des Kopfes noch den Rand der Fossa glenoidalis berührt. In diesen Fällen, welche vorwiegend durch direkte Gewalt zu stande kommen, bildet sich schon innerhalb weniger Wochen eine gegenseitige Usur der Knochen an ihrer Berührungsfläche. Bei veralteten Fällen dieser Art ist die Usur hochgradig, am caput humeri als tiefe Rinne, an der Fossa glenoidalis als Abschleifung ihrer vorderen Hälfte, zugleich aber finden sich die bekannten periostalen Wucherungen, durch welche eine Art neuer Gelenkpfanne für den Kopf in seiner abnormen Lage zu stande kommt. Vergleiche Tafel 31. Die Reposition dieser Fälle ist in der Regel sehr schwierig, ja oft nicht ohne Arthrotomie zu erreichen.

Lux. supracoracoidea, enorm selten, stets mit Fraktur des Proc. coracoideus verbunden.

Luxation mit gleichzeitiger Fraktur des Collum humeri, eine sehr schwere Verletzung. Wenn die Reposition unter Zuhilfenahme direkter Manipulationen durch Zug nicht gelingt, so ist die Arthrotomie auszuführen und die Reposition zu erzwingen, eventuell das Fragment, wenn es klein und vorwiegend intraartikulär ist, zu entfernen. Früher riet man, an der Bruchstelle eine Pseudarthrose zu erzielen unter Belassung des Kopfes in luxierter Stellung.

b) **Luxatio humeri nach unten** (L. infraglenoidalis oder axillaris). Bei dieser L. steht der Kopf am Unterrand der Fossa glenoidalis und ist also von der Achselhöhle sofort fühlbar. Sehr charakteristisch ist die Betrachtung bei horizontal erhobenen Armen, weil hierbei einstarker

bajonettförmiger Abfall der Schulterlinie zu sehen ist. Vorsprung des Acromion, Leersein der Gelenkgrube, Funktionsstörungen sind auch hier vorhanden. Zuweilen ist der Arm dabei erhoben (L. erecta) oder horizontal fixiert. Die Reposition gelingt durch Zug am Arm und direkten Druck gegen den Kopf von der Achselhöhle her (die Daumen eventuell am Acromion aufgestemmt.

c) **Luxatio humeri nach hinten** (L. retroglenoidalis, subacromialis, infraspinata) sehr selten, meist durch direkte Gewalt. Der Kopf ist an seiner abnormen Stelle leicht zu sehen und zu

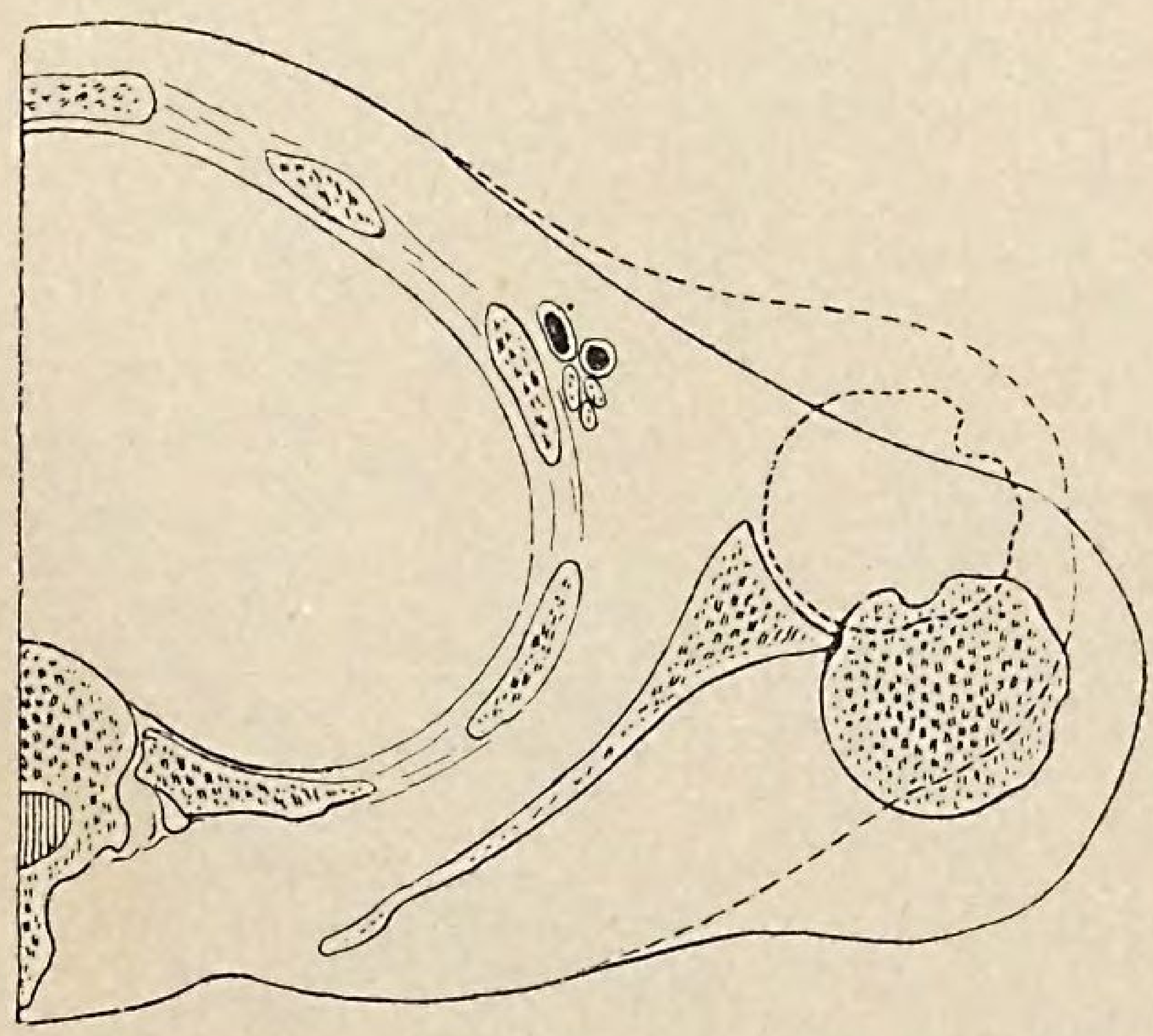


Fig. 51. Horizontaldurchschnitt durch Schultergegend und zugehörige Thoraxhälfte bei Lux. retroglenoidalis. Vergl. Fig. 44 auf Seite 115 (nach Anger).

fühlen; der Proc. coracoideus prominiert stark. Die Reposition gelingt durch Zug am Arm mit Abduktion und direktem Druck.

4. Oberarm.

A. Frakturen am oberen Ende.

Am oberen Humerusende unterscheidet man bekanntlich den anatomischen Hals (Collum anatomicum), die Gegend der Tubercula, und unter

Tab. 32.
Fraktur des Humerus am Collum chirurgicum; starke Dislokation, Abduktion des Armes.

Fig. 1. Das anatomische Präparat zeigt die Verhältnisse der Fraktur recht deutlich. Man sieht den Oberarmkopf mit samt der Tubercula an normaler Stelle. Das Schaftende des Humerus ist einwärts disločiert, analog der Verschiebung bei einer Luxatio subcoracoidea. Man erkennt, wie dadurch der Plexus und die grossen Gefässe gefährdet werden, und wie die lange Bicepssehne eine Dehnung und Verschiebung erfährt. Oberhalb des Caput humeri liegt der Proc. coracoideus (von ihm entspringend der kurze Kopf des Biceps, der Pectoralis minor ist abgelöst), darüber die Clavicula, seitwärts mit dem Acromion articulierend. Vom M. deltoideus ist ein Stück entfernt, ebenso vom M. pectoralis major, welcher übrigens nach unten verschoben ist, so dass die 2., 3., 4. Rippe zu sehen sind.

Fig. 2. Oberes Humerusende (rechts) mit geheilter schwerer Fraktur, von vorn gesehen. Die Fraktur betrifft nicht allein den chirurg. Hals, sondern auch die Gegend der Tubercula und des Collum anatomicum. Das Schaftende des Humerus ist stark einwärts und aufwärts dislociert, der Oberarm steht abduciert. Eine reichliche Callusmasse von spongiösem Charakter verbindet die Fragmente. Die Fraktur ist jedenfalls durch schwere Gewalt entstanden, sie bietet die Erscheinungen eines Kompressionsbruches. (Eigene Sammlung.)

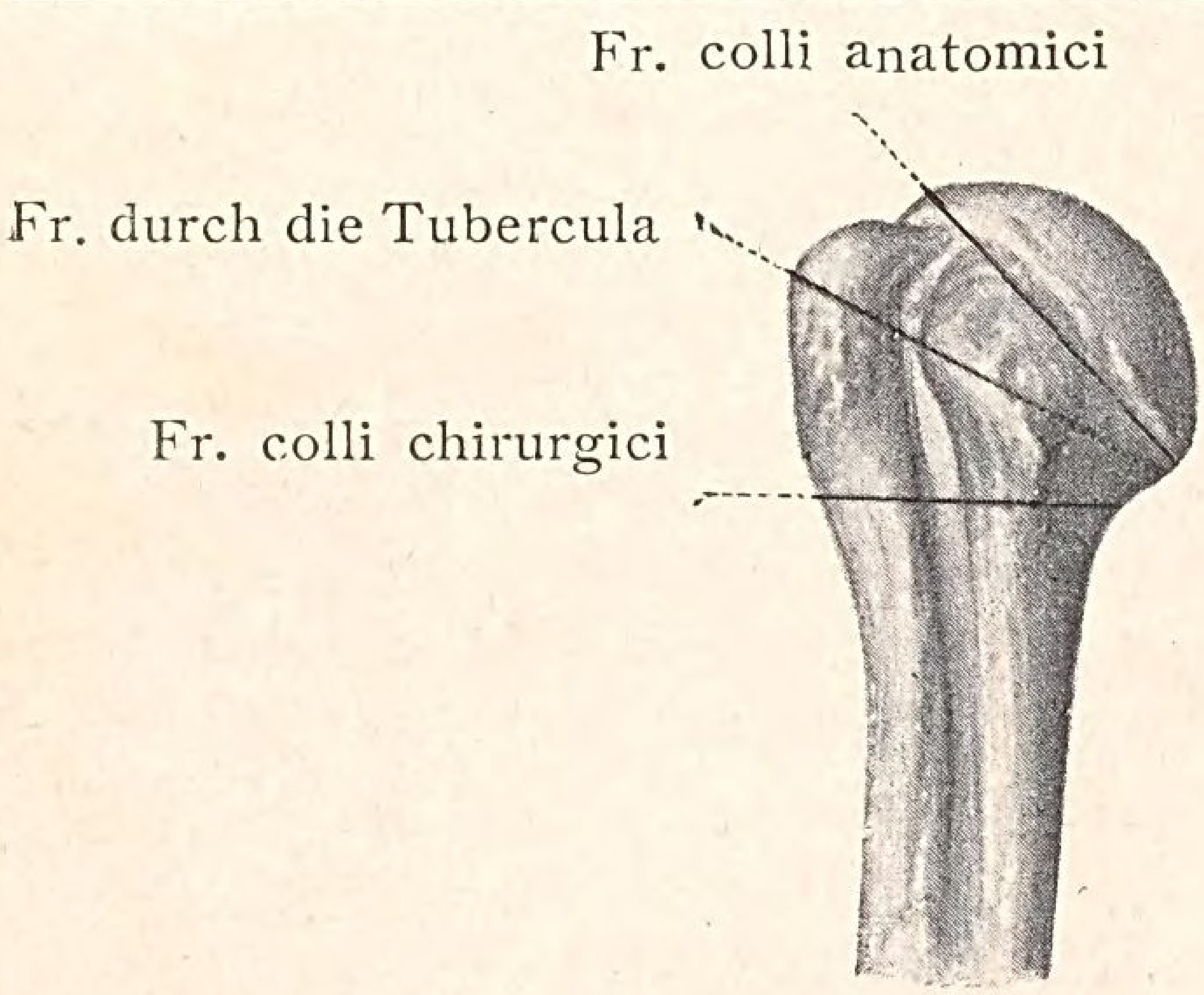


Fig. 52. Oberes Humerusende. Die möglichen Bruchlinien sind eingezeichnet.

der letztern den chirurgischen Hals (**Collum chirurgicum**). In jeder dieser Regionen kann der

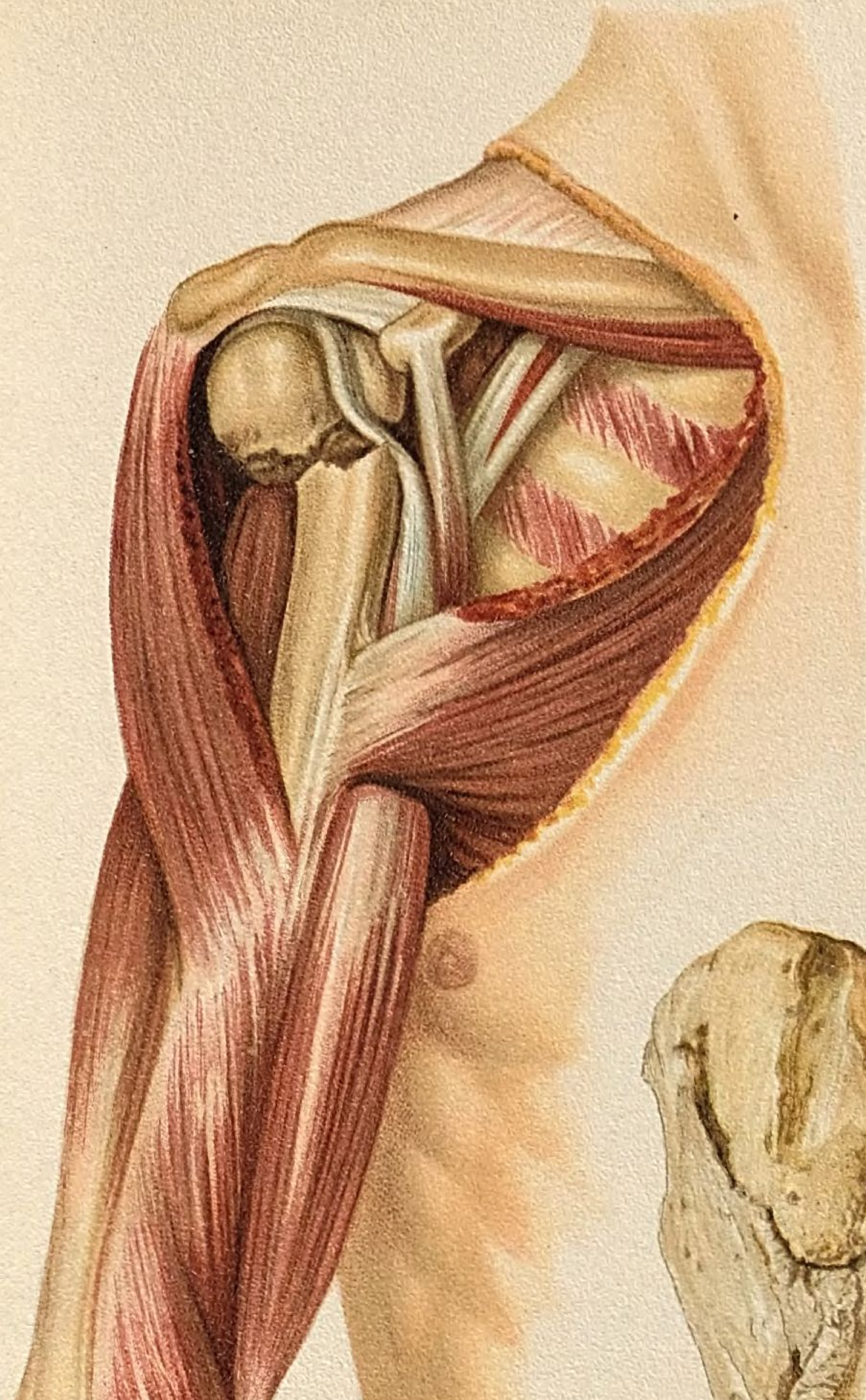


Fig. 1



Fig. 2

Humerus brechen; meistens handelt es sich um Bruchlinien, welche sich nicht auf eine dieser Partien beschränken, sondern dieselben greifen in der Regel auf die Nachbarschaft über.

Die Entstehung der Frakturen am oberen Humerusende kann eine direkte oder indirekte sein. Eine indirekte Wirkung ist möglich durch Kompression in der Längsrichtung des Knochens gegen die Pfanne oder das Acromialgewölbe, z. B. bei einem Fall auf den Ellbogen; eine direkte durch Schlag, Stoss oder Fall auf die Aussenseite der Schulter.

Die Untersuchung dieser Frakturen ist nicht leicht, bei starker Schwellung (Bluterguss) sehr schwer. Neben der Inspektion (Richtung des Oberarmschaftes, veränderte Schulterkonturlinie) ist die Palpation sehr wichtig: die Tubercula, der Sulcus intertubercularis, die Gegend des Collum chirurgicum sind unter normalen Verhältnissen direkt zu palpieren, nicht so die Gegend des Collum anatomicum und der überknorpelte Kopf. Ausser von vorn, aussen, ev. auch hinten, soll die Untersuchung von der Achselhöhle aus nicht versäumt werden.

a) **Fraktur des Collum anatomicum** ist sehr selten, besonders in reiner Form. Würde nur der überknorpelte Teil des Kopfes, also rein intrakapsulär, abbrechen, so würde die Vitalität des Stückes in Frage gestellt sein; dasselbe würde sich verhalten wie abgesprengte Knochen-Knorpelstücke z. B. im Kniegelenk. In der Regel ist aber dieser Bruch nicht rein intrakapsulär, das Bruchstück ist vielmehr noch durch Kapselteile angeheftet und vaskularisiert, und die Bruchlinie verläuft durch angrenzende Stellen der Tubercula resp. des Schaftes oder des Kopfes.

Entstehung durch starke, die Schulter von aussen treffende Gewalt oder durch Kompression des Humerus in seiner Längsrichtung — Der abgebrochene Kopfteil kann durch Einkeilung zwischen die

Tab. 33.

Frakturen am oberen Humerusende.

Fig. 1. Normales Präparat; Verlauf der Epiphysenlinie im frontalen Durchschnitt.

Fig. 2. Präparat einer Fraktura colli chirurgici mit typischer Dislokation. Rechtes Schultergelenk, von der Seite und etwas von hinten gesehen. Ersichtlich ist die Verschiebung des Humerus nach vorn einwärts.

Fig. 3. Präparat einer geheilten Fraktur des linken Humerus von vorn. Die Bruchlinie läuft aussen durch die und unterhalb der Tubercula und verläuft nach einwärts zum anatomischen Hals. Das obere Bruchstück (Gelenkfortsatz) steht *abduciert*, das Schaftstück *adduciert*. Trotz des sehr reichlichen, namentlich das Diaphysenstück einnehmenden Callus ist die Richtung des Humerus im Bereiche der Tubercula zu erkennen; die Basis der Gelenkfläche steht infolge der Dislokation an der Frakturstelle (wahrscheinlich mit Einkeilung) rechtwinkelig zur Längsachse des Humerus. (Pathol. anat. Inst. Greifswald.)

Fig. 4. Seitliche Ansicht eines Mannes mit Fraktur am Collum chirurgicum; typische Dislokation des Oberarmschaftes nach vorn innen, so dass die veränderte Achsenrichtung gegen eine gleich gebildete gesunde Seite *(Fig. 4a)* sehr deutlich ist. Die Abbildung stammt von dem 22jährigen J. Wendgiorra, Juli 1895.

Tubercula oder über das Schaftende fixiert sein. Dislokation öfters sehr gering; doch fand sich das Kopfstück auch völlig umgekehrt, mit der Frakturstelle gegen die Pfanne, mit der Knorpelfläche gegen die Bruchfläche des Humerusschaftes gerichtet.

Symptome einer schweren intraartikulären Verletzung. Selbst in Narkose ist nur eine Fraktur oberhalb der Tubercula zu konstatieren, direkte Palpation der Bruchstelle ist ausgeschlossen; aber abnorme Beweglichkeit des oberen Humerusendes vorhanden, dabei Crepitation, besonders bei Drehung. Schwere Funktionsstörung und Stosschmerz.

Therapie: Gewichtsextension am Arm in Bettlage. Dazu ev. ein Achselkissen. Frühzeitig Beginn mit passiven Bewegungen.



Fig. 3



Fig. 2



Fig. 1



Fig. 4a



Fig. 4

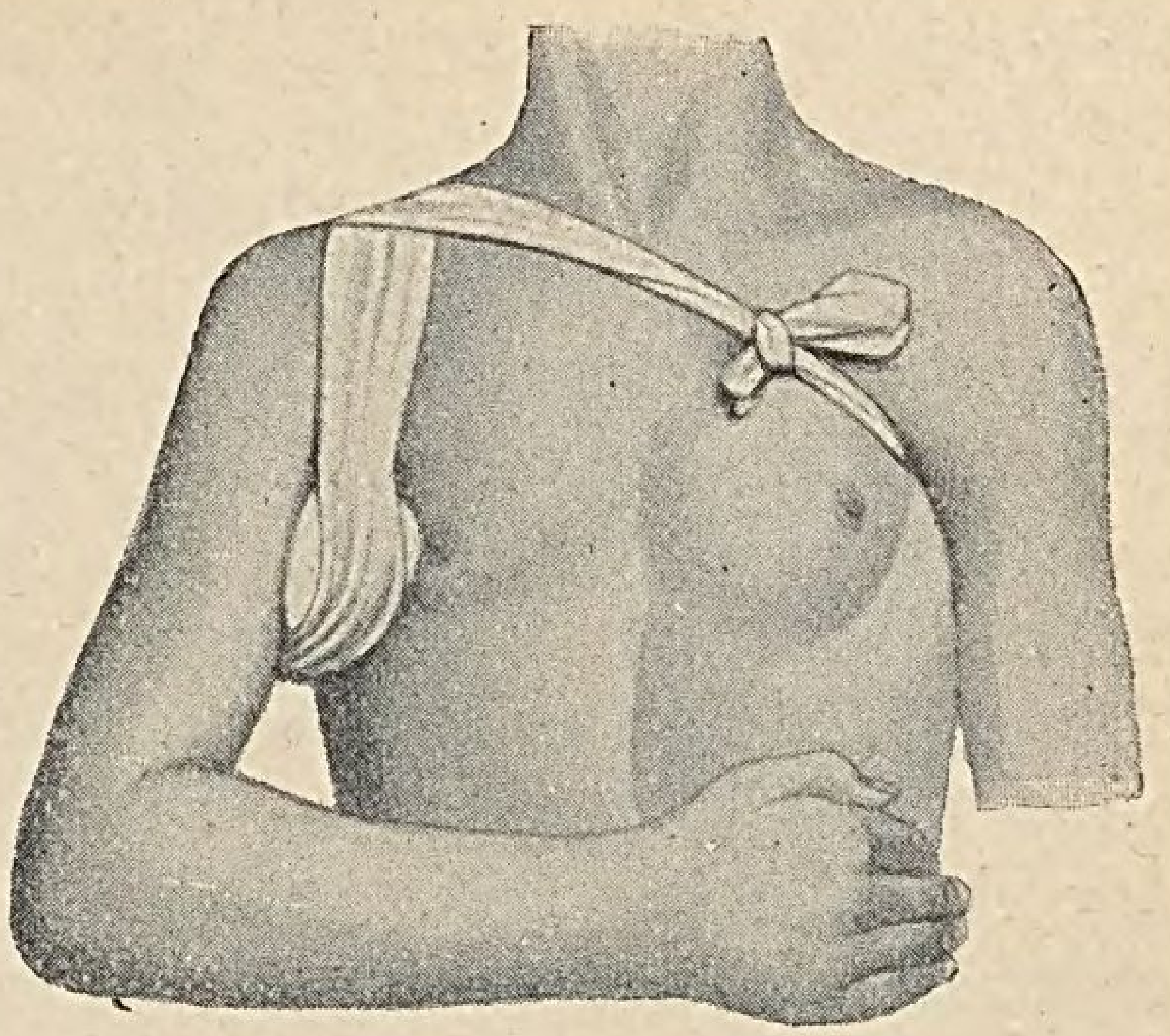


Fig. 53. Achselkissen, bestehend aus Holzcharpie, umwickelt mittelst einer Mullbinde, durch eine kurze Binde festgehalten, weil sonst Verschiebung eintritt.

b) Fraktur am Collum chirurgicum (Tafel 32, Fig. 2) ist eine häufige Verletzung. Die Bruchlinie liegt unterhalb der Tubercula oder dringt in diese noch hinein. Das obere Bruchstück steht also eventuell noch zum Teil unter dem Einfluss der an die Tubercula sich ansetzenden Muskeln. — Der Bruch entsteht meist direkt durch Fall auf die Schulter bei älteren Leuten, zuweilen indirekt durch Fall auf die Hand oder den Ellbogen. Die Fragmente können durch Einkeilung verbunden

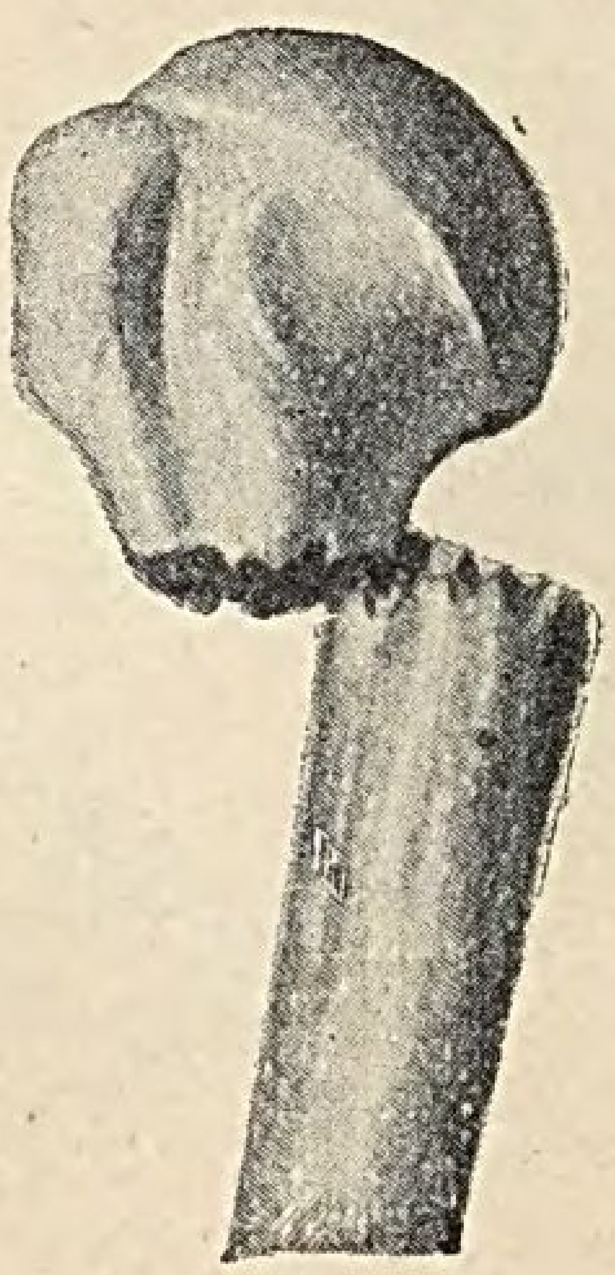


Fig. 54. Fract. colli chirurg. Das Schaftende ist einwärts verschoben; Arm steht abduciert.

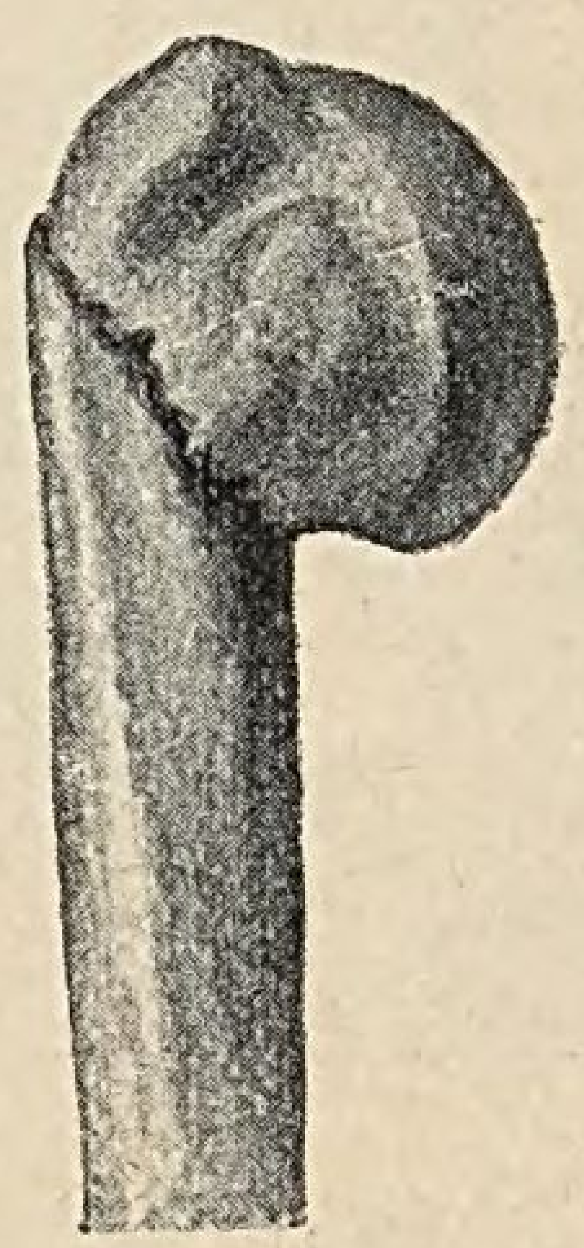


Fig. 55. Fract. colli chirurg. Das Schaftende ist auswärts verschoben und im Kopfe eingekeilt: Arm also adduciert.

sein. Sie können auch in starker Verschiebung heilen.

Von prinzipieller Bedeutung ist für das Verständnis wie für die Therapie dieser Brüche folgendes: das Ende des Humerusschaftes kann an der Bruchstelle einwärts oder auswärts verschoben sein: Ist es einwärts verschoben, so steht der Arm abduciert (aber nicht federnd) und der Oberarm hat eine Richtung gegen den Proc. coracoideus oder die Clavicula; — wenn auswärts, so steht der Arm adduciert. Diese Adduktionsstellung ist seltener und entsteht namentlich indirekt. Die Abduktionsstellung, d. h. Einwärtsverschiebung des Schaftendes an der Bruchstelle ist viel häufiger und entsteht in der Regel durch die fortwirkende Gewalt bei Fall auf den äussern hintern Umfang der Schulter. (Vgl. Fig. 54 u. 55.)

Symptome. Wenn man die Seitenkonturlinie

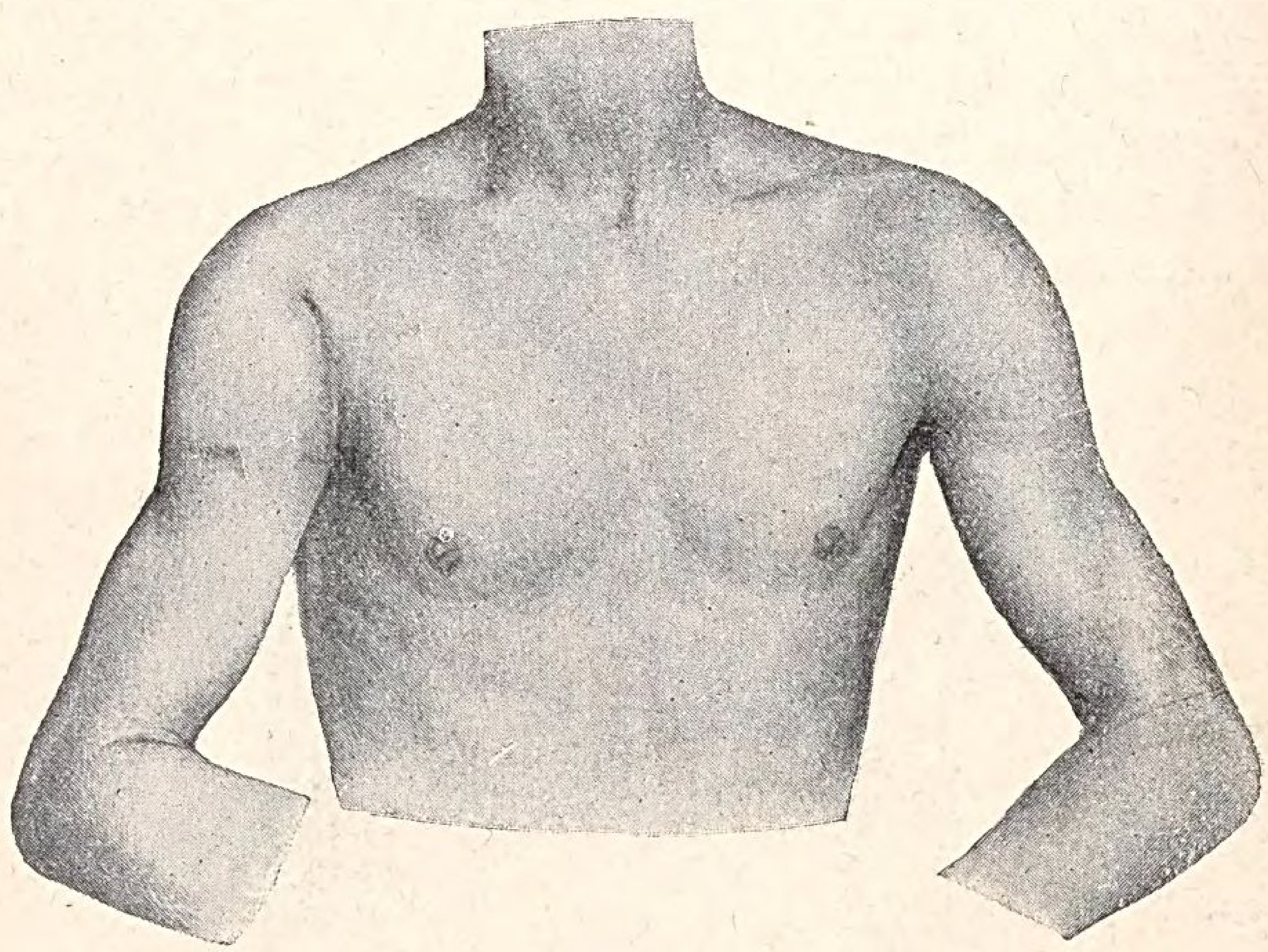


Fig. 56. Fract. colli chirurg. An der Vorderseite der rechten Schultergegend erkennt man die Anspiessung der Haut von innen durch das zackige Bruchende des Humerusschaftes. Arm steht abduciert, aber nicht federnd, auch ist er verkürzt. — 20jähriger Mann (Laessig); Reposition und Lösung der Anspiessung in Narkose, 1896.

der Schulter palpiert, nimmt man unter dem Acromion die Wölbung des Oberarmkopfes an normaler Stelle wahr, der verletzte Arm liegt dem Thorax an oder ist abduciert, aber nicht federnd! Der Oberarm ist in vielen Fällen verkürzt (das dient zur Unterscheidung von der Lux. subcorac.). Meistens ist abnorme Beweglichkeit (wenn der Kopf gut fixiert wird) und Crepitation (besonders bei Rotation des Armes) vorhanden, zuweilen die erwähnte Dislokation des Schaftendes nach vorn innen und oben nachweisbar, wobei derselbe in die Weichteile, besonders in den M. pectoralis major und sogar bis unter die Haut eingespiesst sein kann (cf. Fig. 56). Im letzteren Falle entsteht einige Aehnlichkeit mit der Lux. subcor., aber die Verkürzung und die andern oben angeführten Symptome dienen zur Unterscheidung. Bei Einkeilung der Fragmente kann die Diagnose schwieriger werden, aber der Ausschluss einer Luxation wird trotzdem immer möglich sein. Ueber die Kombination von Fraktur und Luxation siehe oben bei Luxation.

Therapie. Die Reposition ist sorgfältig zu machen, wenn eine deutliche Dislokation vorhanden ist; in der Regel ist hierzu Narkose wünschenswert.

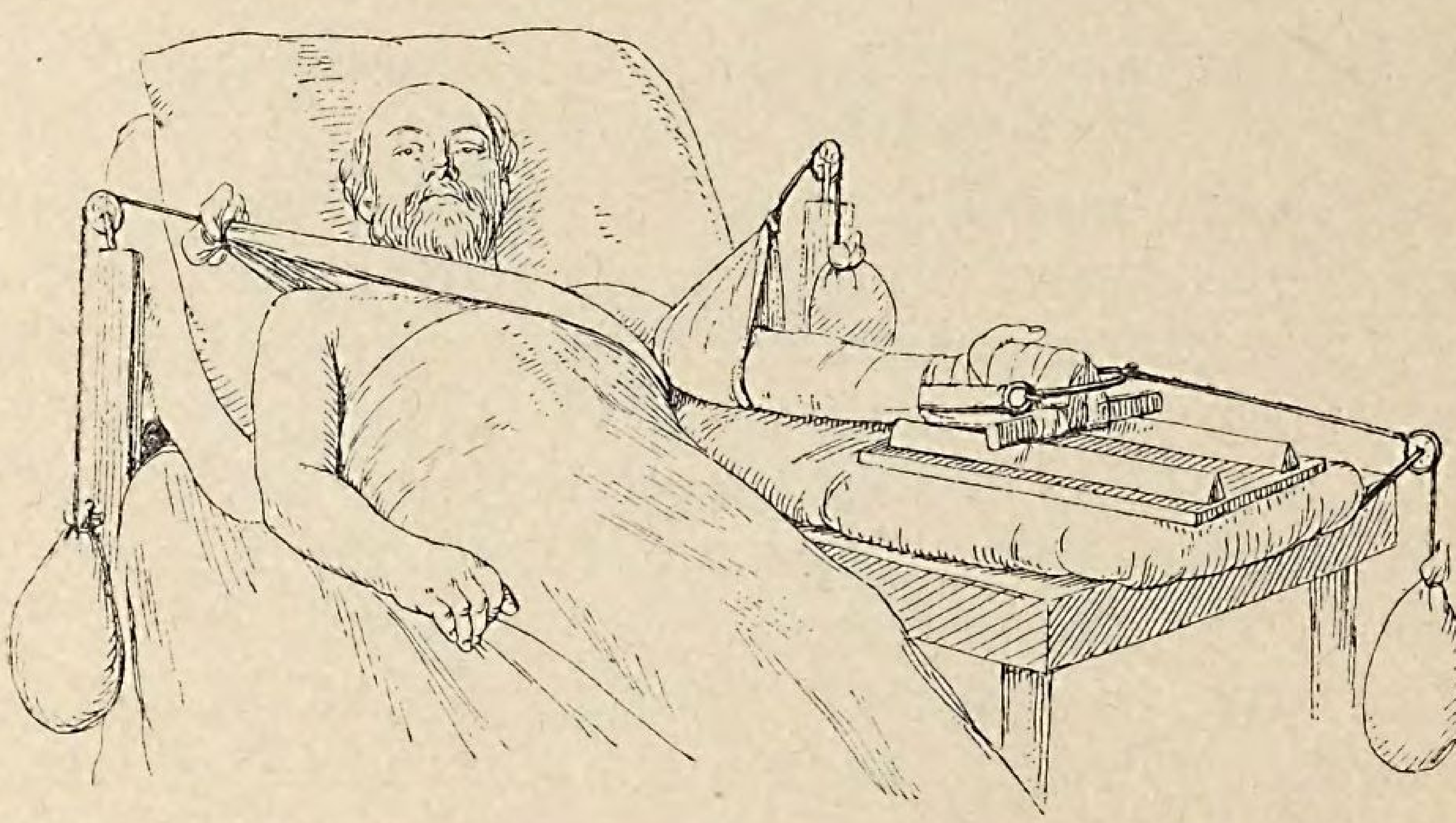


Fig. 57. Lagerung mit Zugverband bei gestrecktem Arm (schleifendes Handbrett); dabei Kontraextension über die Brust und seitlicher Zug am Oberarm nach oben aussen.

Zur weiteren Behandlung sind Schienenverbände zur Fixation des ganzen Armes und der Schultergegend bis zum Halse unter Benutzung eines Achselkissens (Vergl. Fig. 53 auf S. 131) ausreichend, wenn keine Neigung zur Dislokation der Fragmente besteht, und wenn es sich um Einwärtsverschiebung des Schaftendes handelt. Bei Auswärtsverschiebung desselben („Adduktionsbruch“ nach Kocher) wäre ein Achselkissen nicht am Platze. Ist eine Neigung zur Dislokation, wie z. B. bei Schrägbrüchen vorhanden,

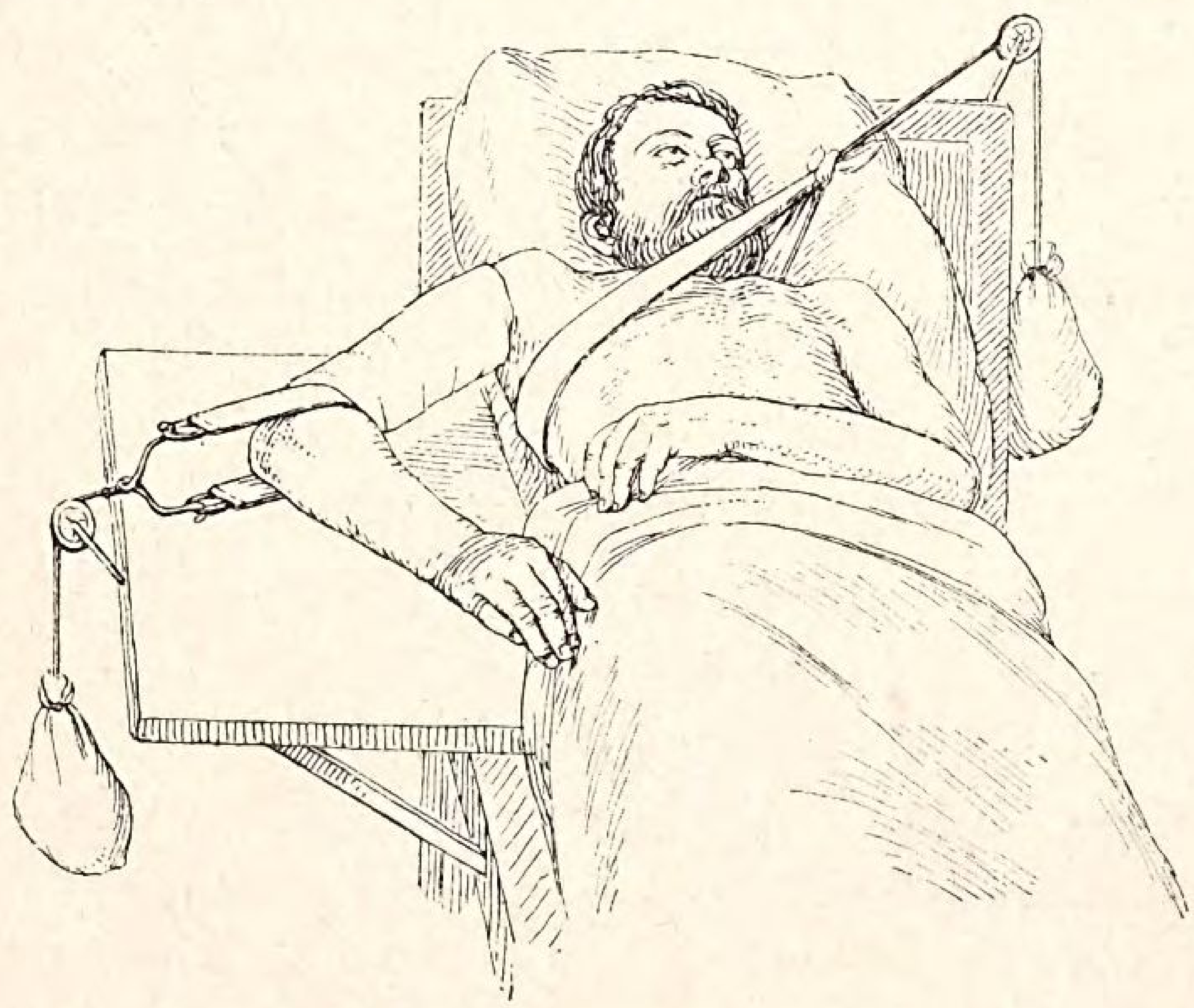


Fig. 58. Lagerung mit Zugverband bei gebeugtem Ellbogen; Gegenzug über die Brust.

so verzichte man lieber auf ambulatorische Behandlung dieser schweren und durch funktionelle Störung eventuell verhängnisvollen Verletzung; dann ist Bettlage und permanente Gewichtsextension am Arm in der Längsrichtung, ev. dazu ein Achselkissen oder besser eine zweite Extensionsschleife zur Kontraextension das beste. Man kann dabei die freiliegende Schultergegend leicht kontrollieren, Massage anwenden und (unter zeitweisem Aushängen der Gewichte) schon in den ersten Tagen mit vorsichtigen passiven Bewegungen beginnen. Nach einiger Zeit kann man den Extensions-

verband so einrichten, dass Patient seinen Vorderarm in der Mitella trägt, dass der Zugverband auf den Oberarm beschränkt ist und das Gewicht, wenn Pat. tagsüber ausser Bett ist, frei herabhängt. (Fig. 59.) Bei Nacht wird der Zug wieder über eine an dem Bettrand befestigte Rolle geleitet. (Fig 58.) Im übrigen gilt für die Behandlung alles, was im allgemeinen Teil über die Therapie bei Gelenkfrakturen gesagt ist.

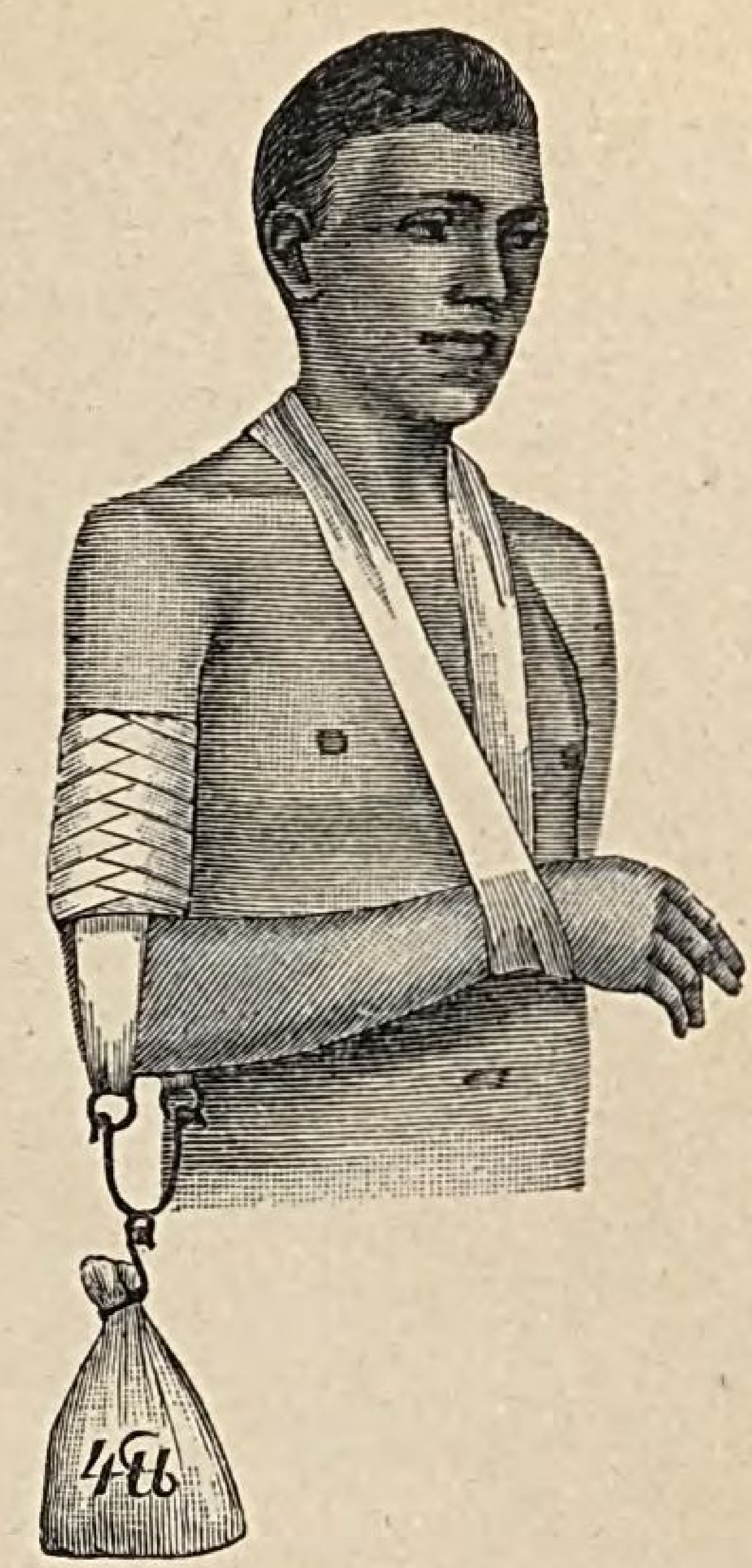


Fig. 59. Extensionsverband bei Fraktur des Collum humeri, wie er tagsüber verwendet werden kann. (Vergl. Fig. 58.)

c) **Fractura transtubercularis** (pertubercularis nach Kocher), d. h. ein Querbruch des Humerus in der Höhe der Tubercula, entsteht in der Regel durch Stoss oder Fall gegen die Schulter von aussen. Verschiebung wie bei der Fract. colli chirurg., auch Einkeilung ist beobachtet. Behandlung nach gleichen Prinzipien wie bei Fr. colli chirurg. unter Beachtung der meistens besonders stark lädierten Muskelansätze.

d) **Traumatische Epiphysentrennung** am oberen Ende des Humerus. Tafel 33 und 34. Diese Verletzung hat wegen ihrer relativen Häufigkeit eine grosse praktische Bedeutung. Sie ist natürlich nur vor der Verknöcherung des sog. Epiphysenknorpels (besser Intermediärknorpels), also bei jugendlichen Personen möglich und entsteht durch Fall auf die Schulter oder den Arm.

Zum Verständnis ist die Kenntnis der anatomischen Details der Epiphysenlinie erforderlich,

Tab. 34.

Traumatische Epiphysentrennung am oberen Humerusende.

Fig. 1. Präparat eines jugendlichen Schultergelenkes. Die Humerus-Epiphyse ist durch die Kapsel und Bänder, sowie durch die an den Tubercula inserierenden Muskeln in Verbindung mit der Scapula geblieben. Das Diaphysenende ist losgelöst; einige Periostfetzen hängen an der Epiphyse. — Der Proc. coracoideus ist noch nicht knöchern mit der Scapula verbunden.

Fig. 2. Junger Mann mit starker Wachstumsstörung des rechten Oberarms nach früherer traumatischer Läsion des Epiphysenknorpels. Der Pat. (Bertram, 1878) erlitt in frühester Jugend eine Verletzung am oberen Humerusende. (Eigene Beobachtung.)

vergl. Tafel 33, Fig. 1 und Toldt, Anatomischer Atlas, Fig. 250—254.

Die **Erscheinungen** sind oft recht charakteristisch, sie weisen auf eine Knochentrennung hin wie bei der Fraktur am chirurgischen Halse. Schulterwölbung durch den normal stehenden Kopf erhalten. Bei mässiger Dislokation kann in Narkose zuweilen unterhalb des Kopffragmentes (welches mit den Fingern zuweilen fixiert werden kann) abnorme Beweglichkeit und Crepitation nachgewiesen werden, letztere aber von weicherem Charakter als gewöhnlich: Knorpelcrepitation. Nicht selten ist die Dislokation bedeutend, das Diaphysenende nach vorn und innen verschoben, so dass es öfters hier eine umschriebene, fast eckige Prominenz verursacht, welche bei der Betrachtung von der Seite her oder von oben her (Stellung hinter dem Patienten) am deutlichsten ist; der Arm steht also abduciert. In seltenen Fällen ist die Dislokation derart, dass das Schaftende nach innen oben förmlich luxiert ist. Dann kann die **Reposition** auch in Narkose sehr schwer, ja sogar unmöglich werden. Gelingt sie, so ist weiter wie bei der Fraktur am chirurg. Hals zu verfahren. Gelingt sie aber nicht, so müssen die

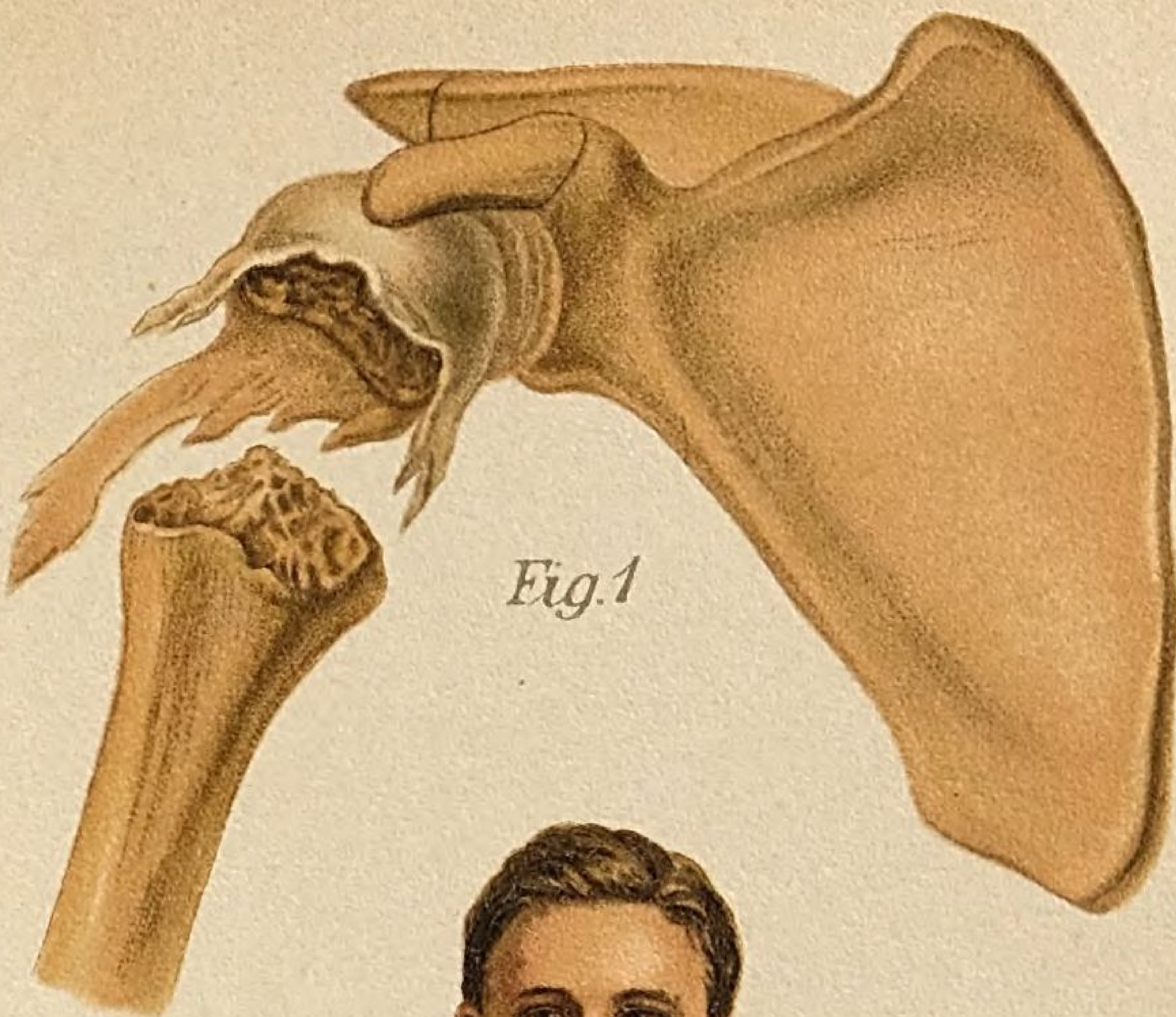


Fig. 1

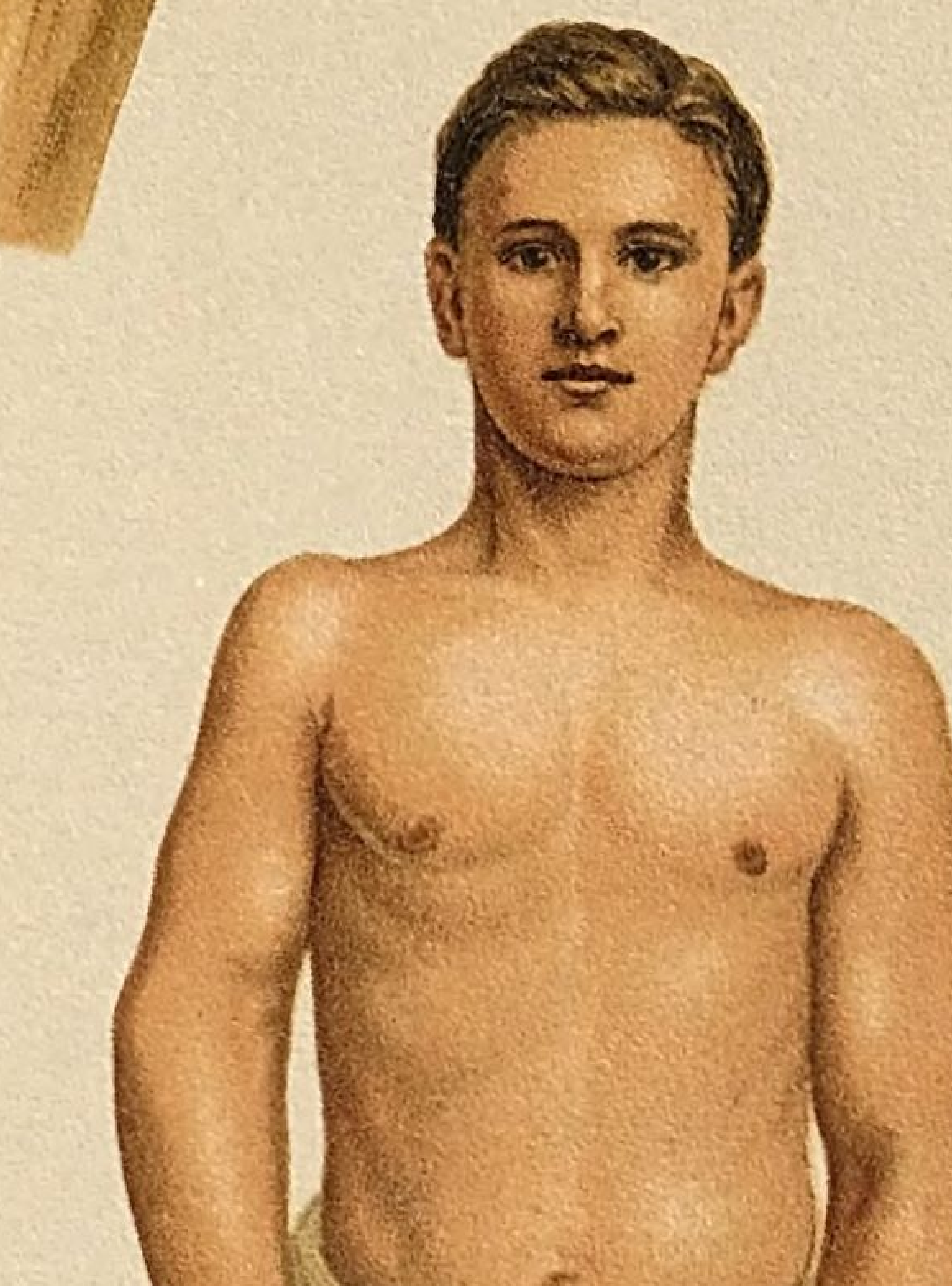


Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.



Fig. 60. Traumatische Epiphysentrennung am oberen Humerusende mit typischer Verschiebung des Diaphysenstückes nach vorn und einwärts. Man erkennt, dass die Achse des Oberarmes beträchtlich nach vorn von der Prominenz des Akromion gerichtet ist. Pat., die 15jährige Luise Vierk, war von einem hohen Strohhaufen direkt auf die l. Schulter gefallen; 14 Tage später kam sie in die Klinik (Oktober 1894). Vom vordern Resektionsschnitt aus wurde das völlig luxierte Diaphysenende reponiert und mittelst Stahlnadel fixiert. Heilung mit guter Beweglichkeit.

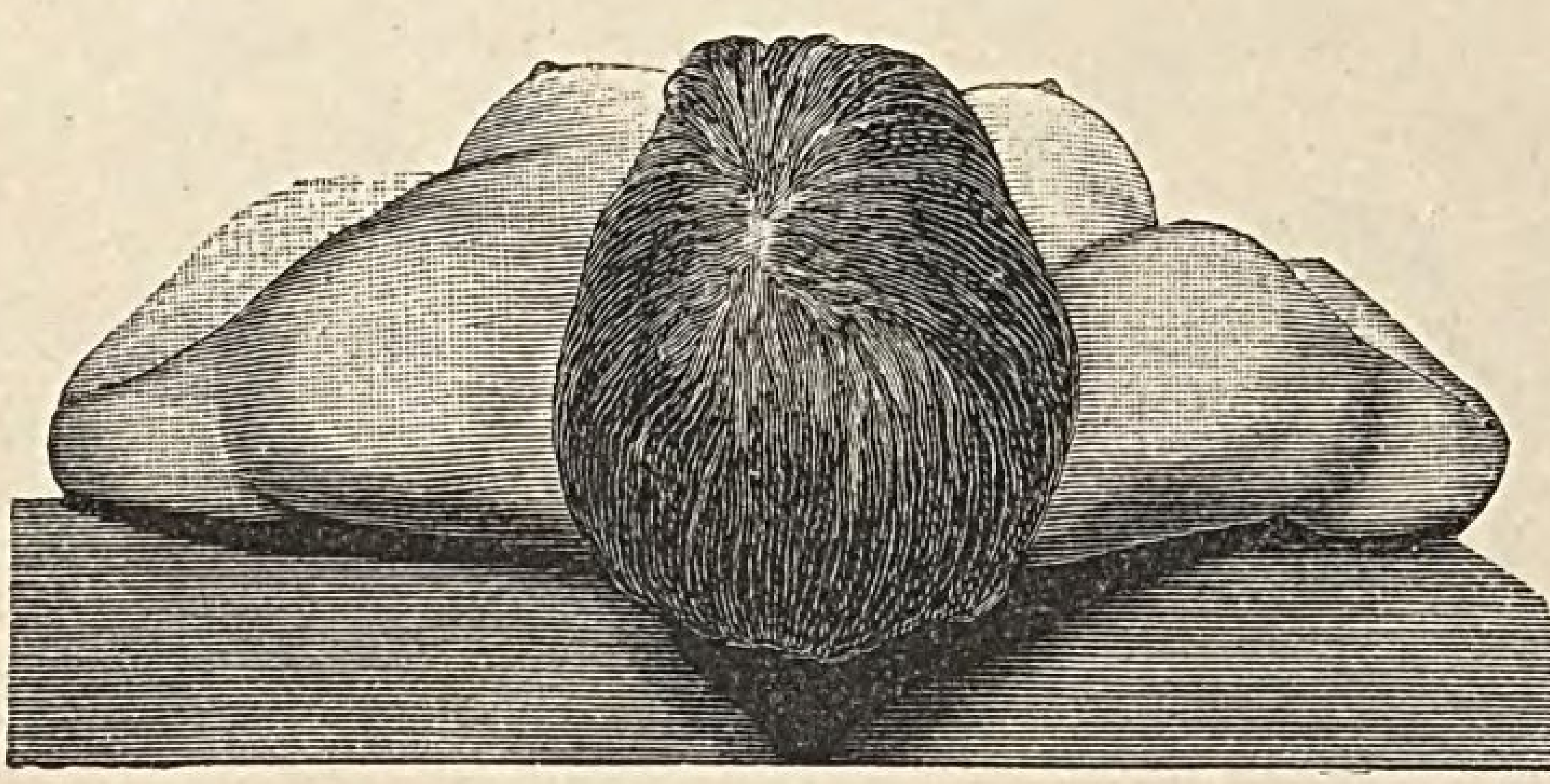


Fig. 61. Dasselbe Mädchen, welches in Fig. 60 dargestellt ist, bei Betrachtung von oben her. Man sieht die Verdickung der linken Schultergegend an der pectoralen Seite, bedingt durch die Dislokation der Diaphyse.

Teile durch Schnitt freigelegt und durch Lösung der interponierten Weichteile die Reposition erzwungen werden. Ich verfüge über mehrere derartige Fälle, bei welchen die Fixation der reponierten Bruchstücke durch Einschlagen einer langen Stahlnadel mit bestem Erfolg geschah.

Die exakte Reposition ist nötig, um diese jugendlichen Individuen vor einer zeitlebens bemerkbaren Entstellung und Funktionsstörung zu bewahren. Dazu kommt noch, dass durch unvollständige Reposition nach dieser Läsion des Epiphysenknorpels regelmässig schwere Wachstumstörungen bedingt werden; der Humerus wächst nicht gehörig in die Länge und bleibt kürzer als der gesunde, vgl. Taf. 34, Fig. 2.

Zur Erhaltung guter Stellung kann auch ein Zugverband und namentlich ein gutes Achselkissen (Fig. 53 auf S. 131) erforderlich sein.

Beim Neugeborenen findet sich ein Epiphysenbruch zuweilen infolge von Verletzung während der Geburt. Hier ist die Epiphyse (d. i. Kopf plus Tubercula) zuweilen erheblich auswärts rotiert; bleibt der Arm einwärts rotiert, so resultiert nach der Heilung eine fatale Bewegungsstörung.

e) Isolierte Fraktur des Tuberculum majus oder minus.

Der Bruch (Abriss) des Tuberc. majus wird zuweilen in Verbindung mit Luxation im Schultergelenk (auch bei gewaltsamen Repositionsversuchen mittelst Rotation) beobachtet; isolierter Bruch des Tuberc. minus ist noch viel seltener. Die **Symtome** sind: Druckschmerz, Funktionsstörung. Diastase an der Bruchstelle wie bei allen Apophysenfrakturen. Zur **Therapie** Entspannung der sich inserierenden Muskeln durch entsprechende Drehung, längere Ruhe etc.



Fig. 62. Rechter Humerus; Abriss des Tuberculum majus.

B. Frakturen der Humerusdiaphyse.

Tafel 35.

Dieselben entstehen direkt oder indirekt und bieten die allgemeinen Erscheinungen einer Fraktur in leicht nachweisbarer Weise: Abnorme Beweglichkeit, Crepitation, Dislokation in verschiedenem Grade etc. Bei Frakturen unterhalb des Ansatzes des M. deltoideus kann der letztere das obere Fragment nach aussen heben (Disloc. ad. axin.) Bei den Frakturen in der Gegend der Verbindung des mittleren und unteren Drittels des Humerus wird leicht der Nervus radialis in Mitleidenschaft gezogen, entweder primär durch Läsion bei der Verletzung, oder sekundär durch den Druck des Callus, in welchen er oft wie in einer tiefen Rinne eingebettet liegt. Man soll hierauf gleich anfangs Rücksicht nehmen (Lähmung der Strecker der Hand, Unmöglichkeit dieselbe dorsal zu flektieren) um bei Stellung der Prognose keinen groben Irrtum zu begehen. Verletzungen der Gefässe sind seltener.

Die Heilung erfolgt bei korrekter Behandlung in normaler Weise. Aber das Vorkommen von Pseudarthrose ist nach Humerusfrakturen relativ häufiger als an den übrigen Knochen der oberen Extremität, infolge der etwas schwierigeren Immobilisation und infolge der manchmal bedeutenden Dislokation, welche obendrein noch durch Interposition von Weichteilen zwischen die Frakturenden kompliciert sein kann.

Therapie. Bei dem cirkulären Verband des Oberarms mit Einschluss des Schulter- und Ellbogengelenkes ist die Achselhöhle vor fatalem Druck zu bewahren. Gipsschienen oder Draht- resp. gepol-

Tab. 35.
Oberarmbrüche.

Fig. 1. Anatomisches Präparat der Oberarmgegend von aussen zur Darstellung der Lage des *Nervus radialis* zum Knochen. Der Nerv liegt dem Knochen (an einer künstlich gemachten Frakturstelle) direkt auf. Nach vorn von ihm ist der M. brachialis internus und der Biceps zu erkennen, hinter ihm der Triceps, oberhalb der Deltoideus. Die Stelle, an welcher der Nerv dem Knochen anliegt, entspricht ungefähr der Verbindung des mittleren mit dem unteren Oberarmdrittel.

Fig. 2. Geheilte Fraktur des Humerusschaftes mit mässiger Dislokation; hier konnte der n. radialis mit verletzt sein.

Fig. 3. Fraktur am unteren Humerusende oberhalb der Epicondylen (Fract. supracondylica), mit typisher Dislokation, eine Vorderarmluxation nach hinten vortäuschend (vgl. Tab. 38).



Fig. 63. Einfacher Schienenverband mit federndem Zug bei Oberarmfraktur.

sterte Blechschienen (letztere zweckmässig so, dass eine lange Schiene der ganzen Aussenseite anliegt und eine kürzere die Innenseite des Oberarmes deckt) sind zweckmässig zum Verband. Die Drahtschienen kann man ohne Mühe so anlegen, dass ein permanenter Zug in der Längsrichtung des Oberarms resultiert. Man biegt die Schiene entsprechend und fixiert sie fest am rechtwinklig gestellten Vorderarm; das obere Ende ist so gebogen, dass es der Schulter nicht dicht anliegt; wird nun ein durch Watteeinlage gut präparierter Bindenzügel in die Achselhöhle gelegt und an dem vorragenden Schienenende unter mässigem Anziehen befestigt, so ist ein permanenter Zug geschaffen, der durch erneutes Knüpfen der Achselbinde leicht reguliert wird. Dieser Verband kann gelegentlich bei Frakturen am oberen wie am



Fig.1



Fig.2

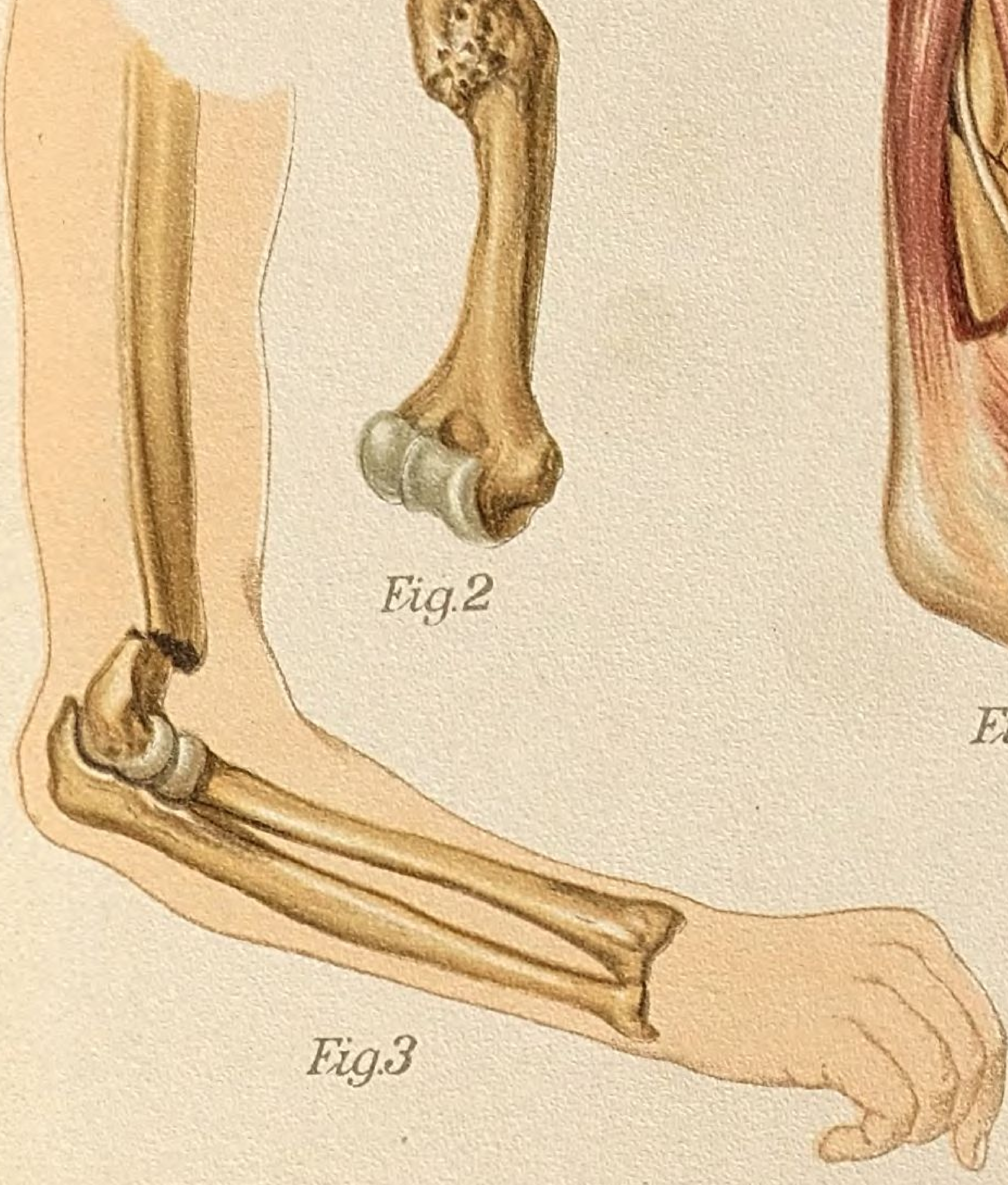


Fig.3

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

unteren Ende des Humerus verwendet werden. Sehr brauchbar ist für alle Oberarmbrüche die von Albers angegebene sog. Kragenschiene aus Gypsbindenstreifen; sie bedeckt die Schulter an der Aussenseite bis hinauf über die seitliche Hals-Nackengegend zur Haargrenze, am Oberarm verläuft sie an der Aussen- und Rückseite abwärts und dann über den rechtwinkelig gebeugten

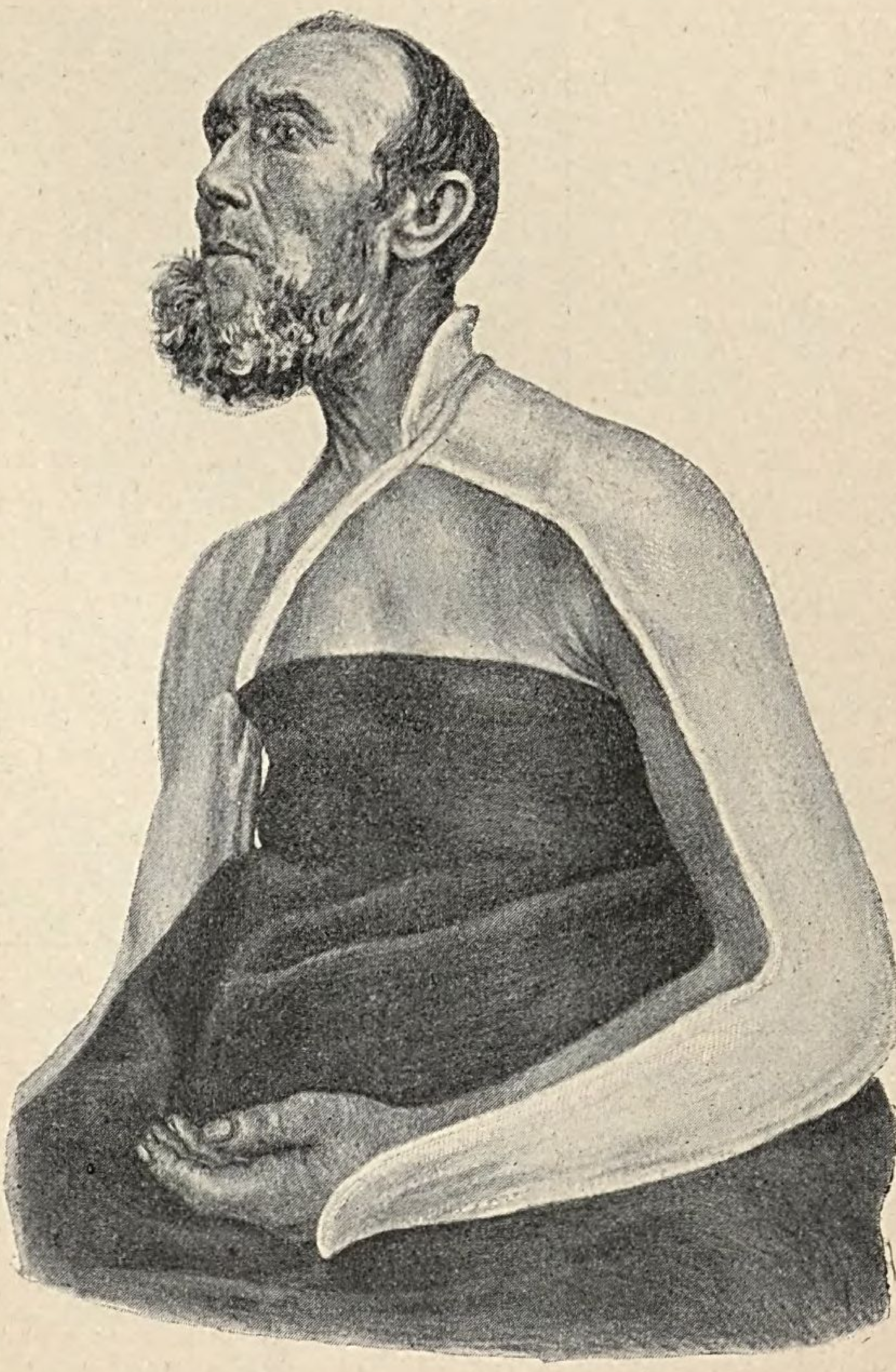


Fig. 64. Albers Kragenschiene.

Ellbogen und supinierten Vorderam bis zum Handrücken. Direkt auf die gut eingeölte Haut gelegt, bilden die zahlreichen Gipsbindenstreifen schliesslich nach Ueberwickeln einer weichen Binde eine gut anliegende Rinne, welche den Arm und die Schultergegend fixiert. (Fig. 64.) Während der Verband angelegt wird, kann ein Assistent den Kopf halten, ein zweiter am Ellbogen extendieren.

Vielgebraucht ist auch der sog. Mitteldorpf'sche Triangelverband (Abbildung in jedem neueren Instrumenten-Katalog). Ist eine ausgesprochene Neigung zu erneuter Dislokation (nach korrekter Reposition) vorhanden, so ist ein starker Zug permanent erforderlich. Hierzu darf die Kontraextension nicht in die Achselhöhle verlegt werden. Vielmehr muss der Arm, wenn der Verband mittelst eines Schienenapparates (ohne Bettlage) hergestellt werden soll, stärker abduciert werden, damit die ganze seitliche Thoraxfläche festen Halt gewährt. — Besser wird es in solchen Fällen sein, auf ambulante Behandlung zu verzichten und am Arm (Vorderarm und unterer Teil des Oberarmes)

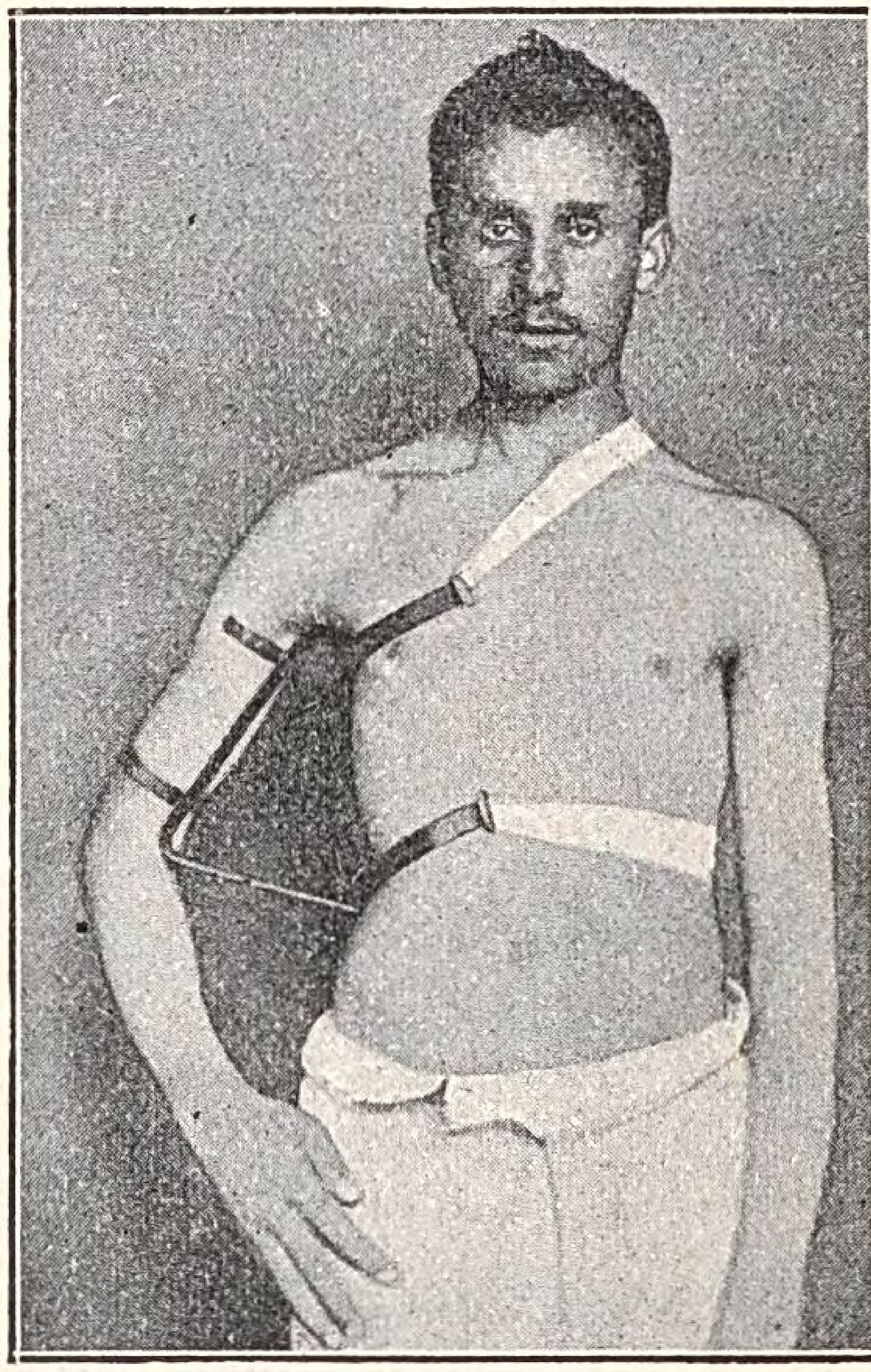


Fig. 65. Modificierter Triangelverband aus starkem Blechstreifen (ohne Polsterung) nach Dr. Port.

einen Zug mit permanenter Gewichtsbelastung (schleifendes Handbrett) anzubringen. Der Oberarm kann dabei etwas abduciert und auf einem neben dem Bette stehenden Tischchen von passender Höhe gelagert sein. Dies bietet den Vorteil, dass die Kontraextension mehr an der Thoraxseite der Achselgegend geschehen kann, wodurch ungünstiger Druck auf die Nerven und Gefässe der Achselhöhle vermieden wird. Infolge davon können zur Extension grössere Gewichte benutzt werden, was zur Erzielung eines guten Resultates erwünscht sein kann.

C. Frakturen am unteren Ende des Humerus.

Die Knochenpartie, um welche es sich hier handelt, rechnet man aufwärts bis zur Insertion des M. supinator longus. Die revidierte anatomische

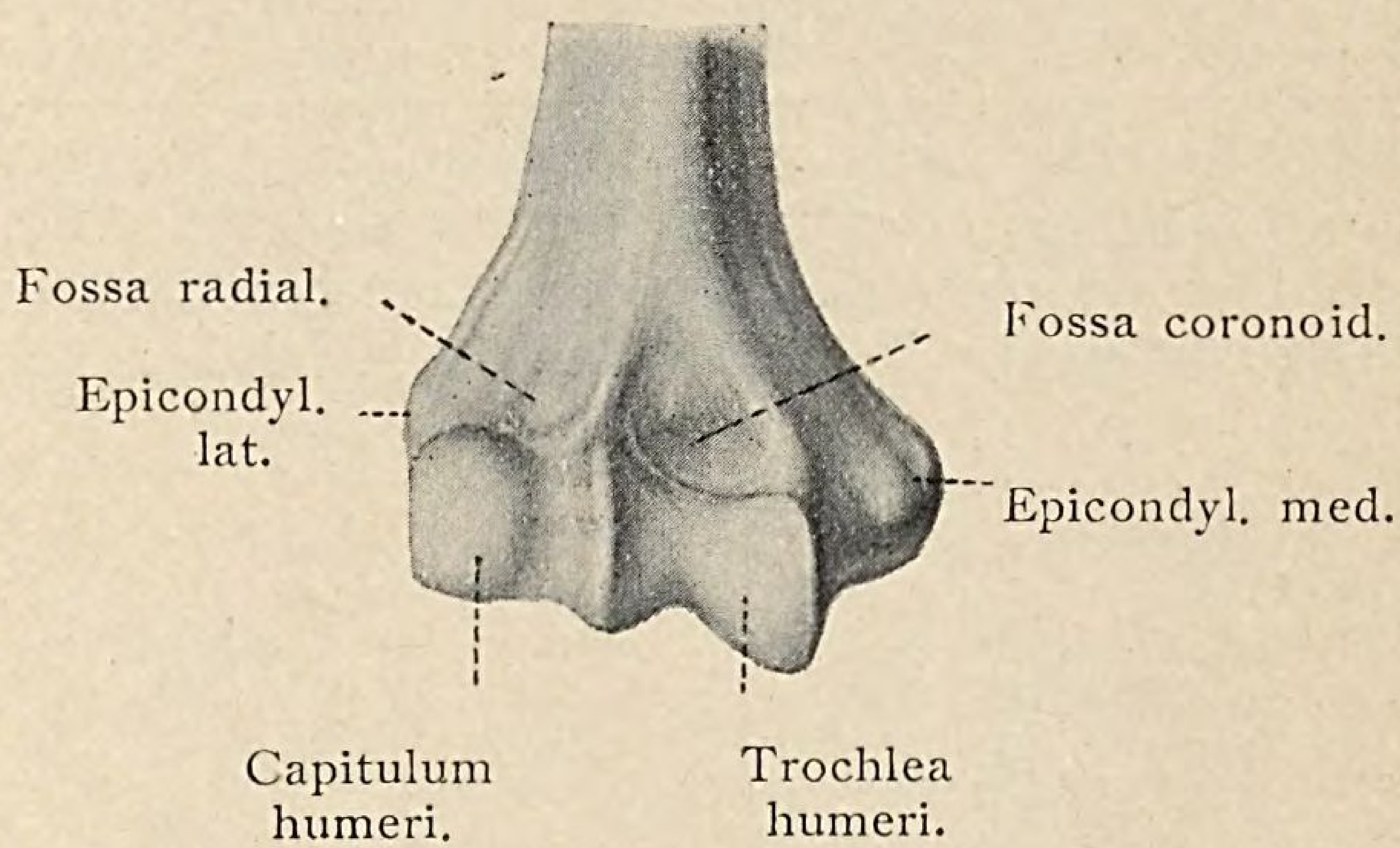


Fig. 66. Moderne Bezeichnung nach der revidierten anatom. Nomenklatur.

Nomenklatur weist einige Aenderungen auf gegen früher, welche sich aus nebenstehender Abbildung (Fig. 66) ergeben.

Die Diagnose der Frakturen am unteren Humerusende ist oft sehr schwierig; sie erfordert eine

Tab 36.

Frakturen am unteren Humerusende.

Fig. 1 a und 1 b. Kindliche Knochen (rechter Arm), durch schwere Maschinengewalt verletzt. Man sieht in *Fig. 1 a* den Querbruch und die abwärts verlaufende Fissur im Humerusschaft, dann die *partielle Ablösung der unteren Epiphyse des Humerus* an der inneren und mittleren Partie. Die dazu gehörigen Vorderarmknochen sind in *Fig. 1 b* dargestellt: der Radius normal, die Ulna mit einem *Längsbruch*, der zur Abtrennung des Olecranon geführt hat — Der Arm musste amputiert werden. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2. Längsbruch des Humerus bis in das Ellbogengelenk. Das Präparat stammt von einer Schussverletzung mit Schrotladung aus grosser Nähe. Der Humerus war in seiner Mitte völlig zertrümmert, das untere Stück war durch diesen Längsbruch ausgezeichnet. Patient genas nach hoher Amputation des Armes. (Eigene Sammlung.)

Fig. 3. Typischer Querbruch des Humerus oberhalb der Epicondylen mit Längsbruch in das Ellbogengelenk: sogenannter T-bruch. (Eigene Sammlung.)

Fig. 4. Schrägbruch durch das Gelenkende des Humerus mit *Absprengung des Capitulum humeri und des Epicondylus externus.* (Äusserer Schrägbruch.) (Eigene Sammlung.)

sehr genaue und mit Sachkenntnis ausgeführte Untersuchung, namentlich mittels der Palpation.

Die Topographie der einzelnen Knochenpunkte unter normalen Verhältnissen ist wichtig: speziell

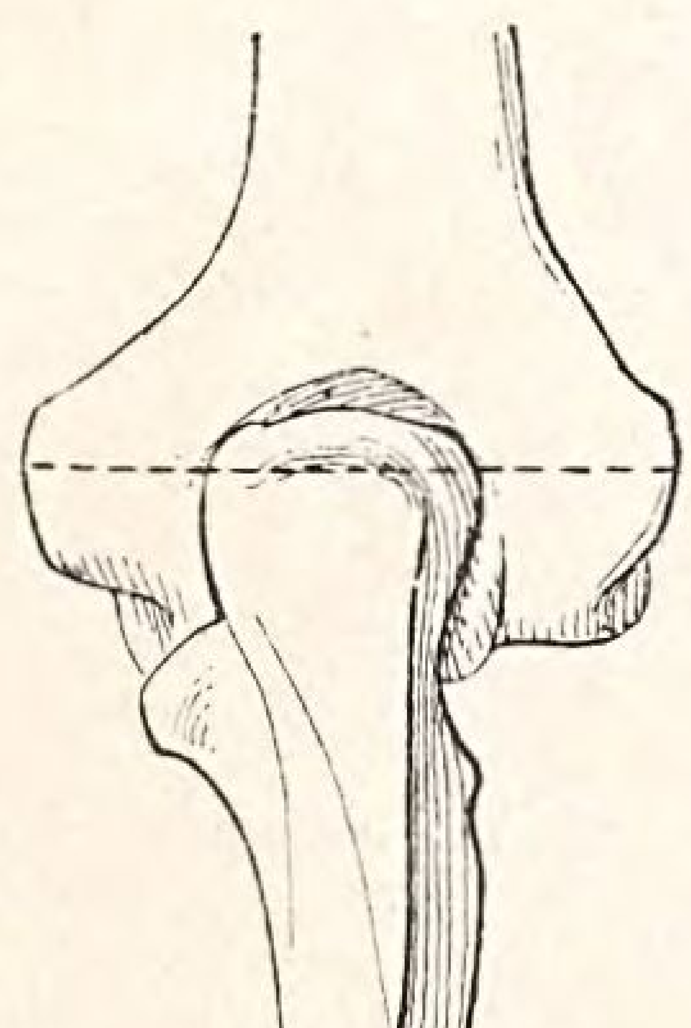


Fig. 67. Die Epicondylenlinie schneidet bei gestrecktem Arm die Spitze des Oleocranon.

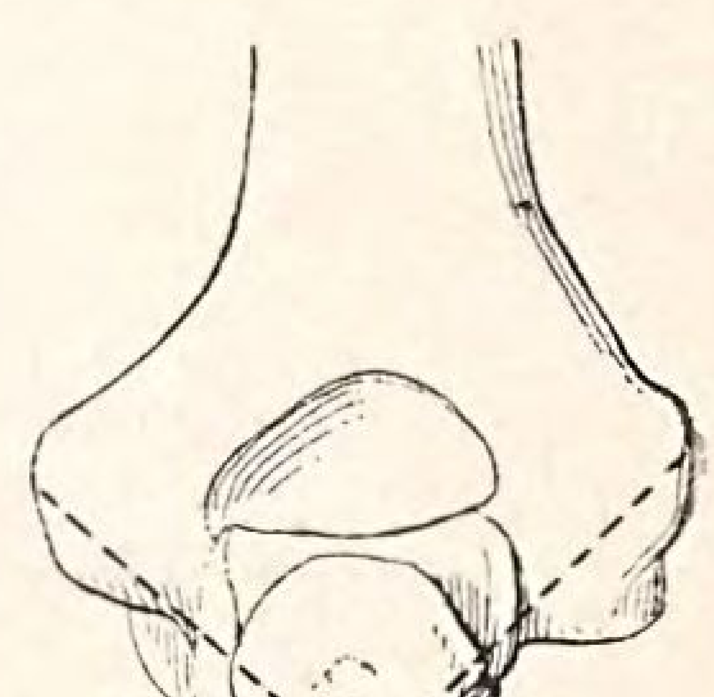


Fig. 68. Die Verbindungslinien der Epicondylen mit der Olecranonspitze bilden ein Dreieck.



Fig. 1a



Fig. 2



Fig. 1b



Fig. 3



Fig. 4

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

die Lage der Epicondylen zur Olecranonspitze. Bei gestrecktem Ellbogengelenk schneidet eine die Epicondylen verbindende gerade Linie die Spitze des Olecranon (Fig. 67). Bei rechtwinkelig gebeugtem Arm und wenn der Vorderarm nach vorn (sagittal) gerichtet ist, bilden die drei Punkte ein Dreieck, dessen Fläche in der Frontalebene liegt. (Fig. 68.)

Neben der Kenntnis der normalen Verhältnisse ist im speziellen Falle auch der Vergleich mit der gesunden Seite zu verwerten. Dies ist um so mehr erforderlich, als individuelle Verschiedenheiten nicht ausgeschlossen sind.

Die Frakturen am unteren Humerusende sind nicht immer in ein Schema zu bringen; sie sind sehr mannigfaltig und ihre einzelne Formen gehen

Fig. 69.

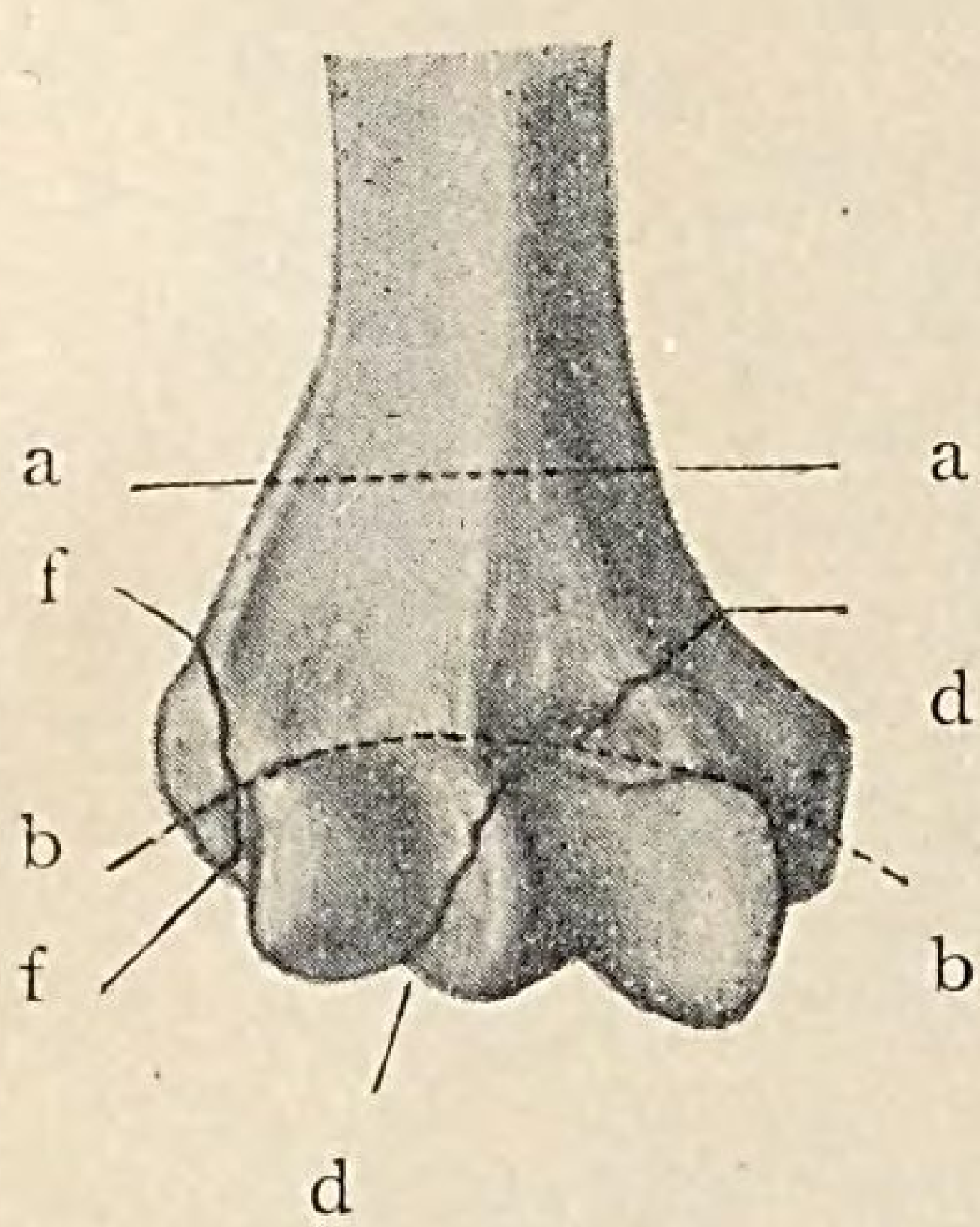
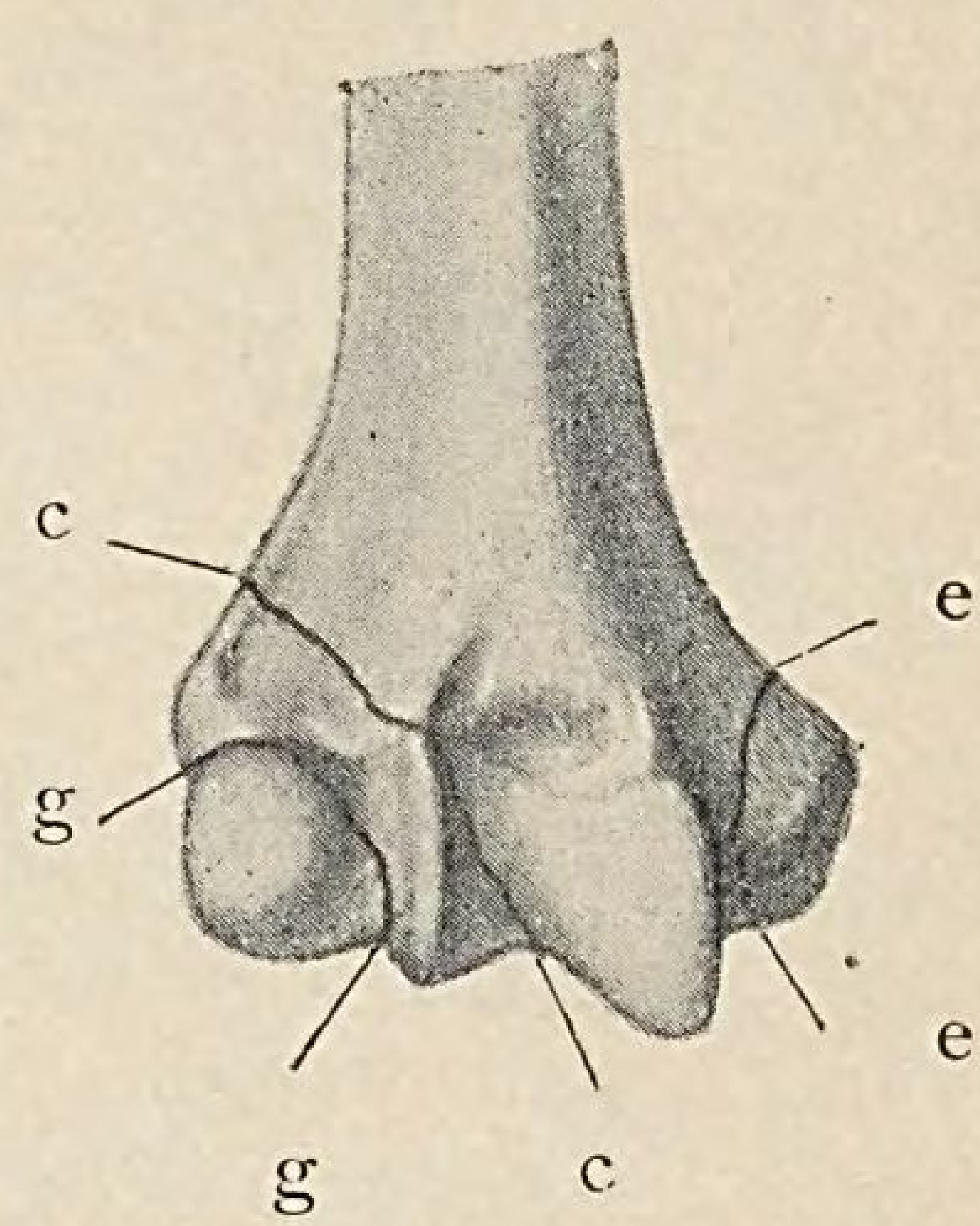


Fig. 70.



Verschiedene Frakturformen am unteren Humerusende.

a. Der supracondyläre Querbruch (a—a). (Fig. 69.)
b. Der Querbruch des eigentlichen Gelenkfortsatzes (b—). (Fig. 69.)
c. Der äussere Schrägbruch (c—c). (Fig. 70.)
d. Der innere Schrägbruch (d—d). (Fig. 69.)
e. Der isolierte Bruch des Epicondylus medialis (e—e). (Fig. 70.)
f. Der isolierte Bruch des Epicondylus lateralis (f—f). (Fig. 69.)
g. Intraartikuläre Absprengung des Capitulum humeri (g—g). (Fig. 70.)
h. Längs- sowie **T**, **Y** und **V** brüche durch Kombination verschiedener Bruchlinien.

oft in einander über. Immer können und müssen die auf voriger Seite abgebildeten und bezeichneten Bruchformen unterschieden werden.

Diese Frakturformen sollen nun im Folgenden genauer besprochen werden:

a) Der Supracondyläre Bruch. (**Fraktura supracondylica**). (Tab. 35 Fig. 3.)

Derselbe entsteht meist durch Fall auf den Ellbogen oder die Hand und ist bei Kindern eine häufige Verletzung. Das untere Humerusende kann dabei durch eine Flexionsbewegung durch den Humerusschaft nach vorn oder nach hinten (-Hyperextension) abgebrochen werden.

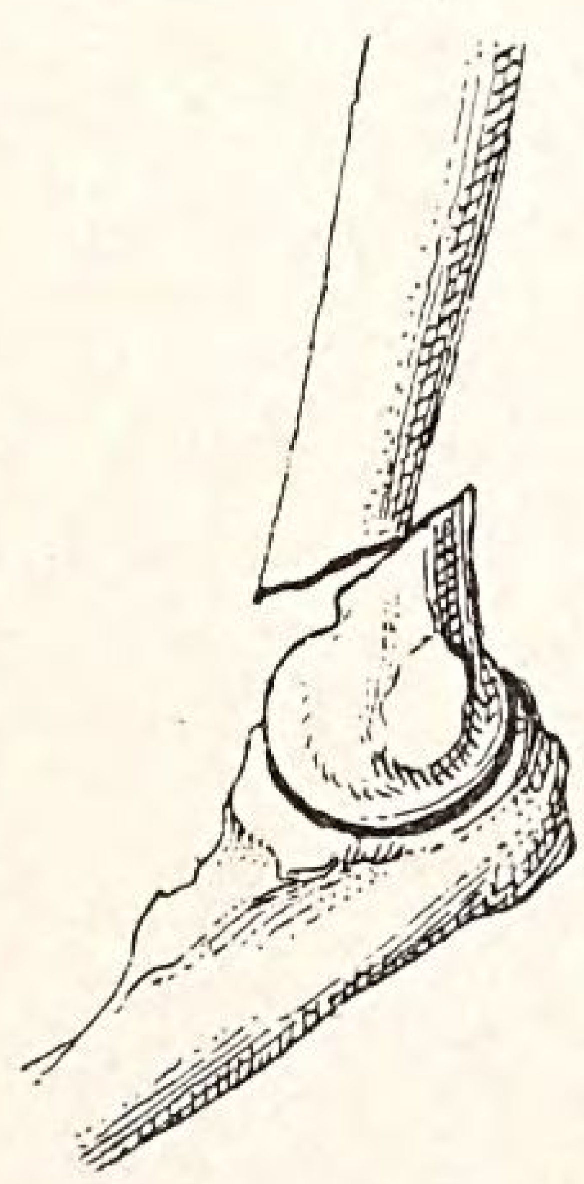


Fig. 71. Schema einer Extensionsfraktur; Bruchlinie von hinten oben nach vorn unten.

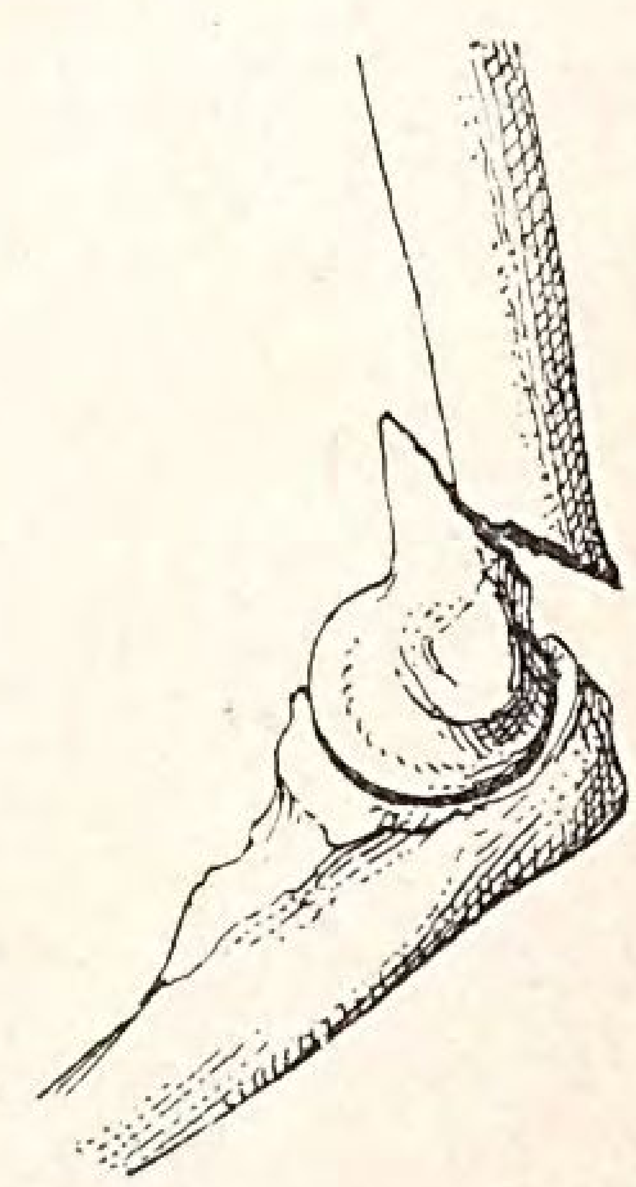


Fig. 72. Schema einer Flexionsfraktur; Bruchlinie von vorn oben nach hinten unten.

Kocher unterscheidet demnach eine Flexionsfraktur und eine Extensionsfraktur (Fig. 71 u. 72); diese bieten auch klinische Unterschiede bez. des gewöhnlichen Verlaufes der Bruchlinie, der Dislokation und der Therapie. Die Extensionsfraktur ist bezüglich der Aetiologie das Analogon der Luxatio antibrachii post.

Symptome. Die Dislokation ist in der Regel eine typische. Das gilt besonders für die supracondylären Querbrüche und für diejenigen Schrägbrüche, welche zu den Extensionsfrak-

turen nach Kocher gehören; die Dislokation erinnert hier an eine Luxation des Vorderarms nach hinten: das untere Bruchstück ist nach hinten verschoben (Tafel 35, Fig. 3); hier wirkt der Zug des M. triceps. Eine Ausnahme kommt vor bei den anderen supracondylären Schrägbrüchen, den Flexionsfrakturen nach Kocher, bei welchen der Verlauf der Bruchlinie eine Dislokation des unteren Bruchstückes nach hinten nicht zulässt. Das spitze Diaphysenende des Humerus ist hier nach hinten dislociert (ev. in den M. triceps eingespiesst), während es bei den sog. Extensionsbrüchen nach vorn, ev. in den M. brachial. int. dringen kann.

Bei der **Untersuchung** ist es ein wichtiger Griff, das untere Humerusende an seinen vorspringenden und leicht zu bestimmenden Epicondylen quer fest zu fassen und auf seine etwaige abnorme Verschiebbarkeit gegen den Humerusschaft zu prüfen. Auch durch Verschiebung des Vorderarms gegen den fixierten Oberarm kann eine Fraktur am unteren Humerusende erkannt werden; unter Crepitation ist dabei die abnorme Beweglichkeit zu konstatieren. Dazu bietet der Vorderarm eine gewisse Verschiebbarkeit im Sinne einer Ab- und Adduktion; die Lage des Olecranon zu den Epicondylen ist normal; die Fragmente sind nicht selten direkt fühlbar. Die Reposition der Luxationsstellung ist durch einfachen Zug und sogar bei gebeugtem Ellbogen zu erreichen; doch tritt die Dislokation beim Nachlassen des Zuges wieder ein.

Therapie. Gründliche Reposition, eventuell in Narkose und dann Fixation mit Schienen (gepolsterte Blechschienen an der Aussen- und Innenseite) bei gestrecktem oder bei gebeugtem Ellbogen, je nachdem die Retention leichter ermöglicht wird. Bei Erwachsenen eignet sich zuweilen ein Heftpflasterverband zur permanenten Gewichtsextension an dem gestreckten Arm unter Benutzung eines schleifenden Armbrettes, auf

welchem die Hand (freigelassen) in Supination steht, eventuell mit Zuhilfenahme seitlicher Zugschlingen oder direkter Belastung (Sandsack). Bei Kindern kommt man mit Schienen aus (z. B. eine federnd an-

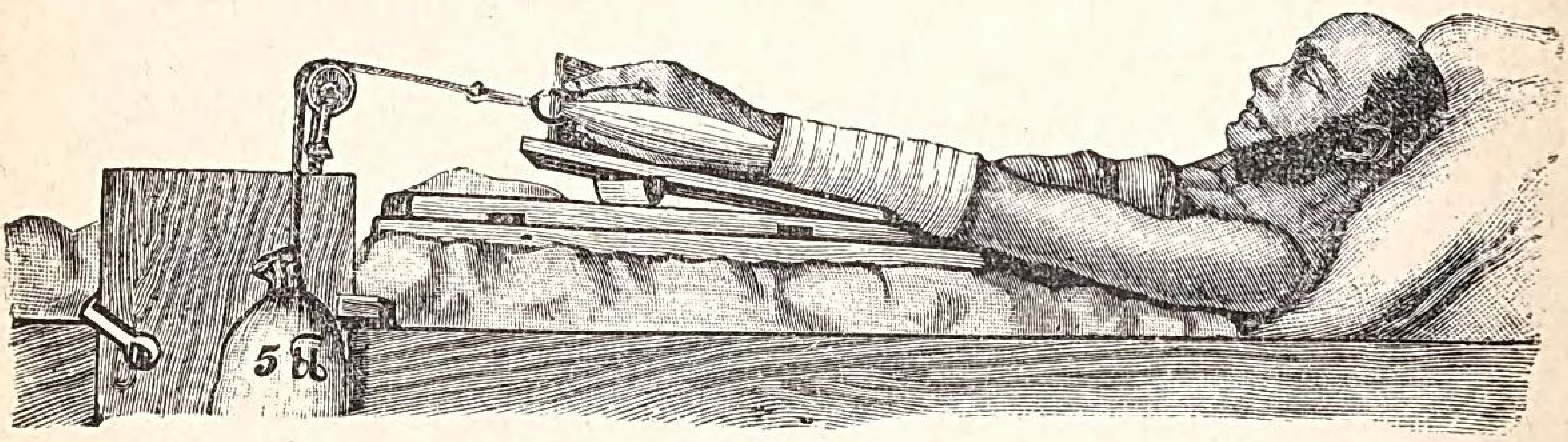


Fig. 73. Extensionsverband am Vorderam zur Behandlung eines ⊤ bruches.

gelegte Drahtschiene, wie sie für die Diaphysenbrüche des Humerus empfohlen und auf Seite 40 abgebildet ist. Vgl. auch Fig. 13 auf Seite 140); aber es kann nicht genug darauf hingewiesen werden, wie wichtig die sorgfältige Reposition und häufige Kontrolle ist; ich pflege die Kinder mit solchen Frakturen beim ersten Verband und zuweilen noch bei späteren Verbänden zu narkotisieren. Kein Verband soll lange liegen bleiben; frühzeitiger Beginn mit Mobilisation, Massage etc. Bei unglücklicher Behandlung kann die Heilung auch in Varus- oder Valgusstellung erfolgen. (Tafel 37.)

An **Nebenverletzungen** ist seltener der N. ulnaris als der Radialis und Medianus betroffen, (mehrmals völlig durchschnitten gefunden); dass solche Komplikationen sorgfältig und in der Regel sofort operativ zu behandeln sind, versteht sich von selbst.

Auch die Verletzung der Cubital-Gefässe ist öfters beobachtet (drohende Gangrän des Armes).

b) Der Querbruch des eigentlichen Gelenkfortsatzes (Fractura processus cubitalis s. articularis, Fr. diacondylica (Vergl. Fig. 69 auf Seite 145,

Linie b). Es handelt sich hier um einen Querbruch unterhalb der Epicondylen, dem Knorpelrand entlang, also um eine völlig intraartikuläre Verletzung; in praxi geht die Bruchlinie öfters auf extra-

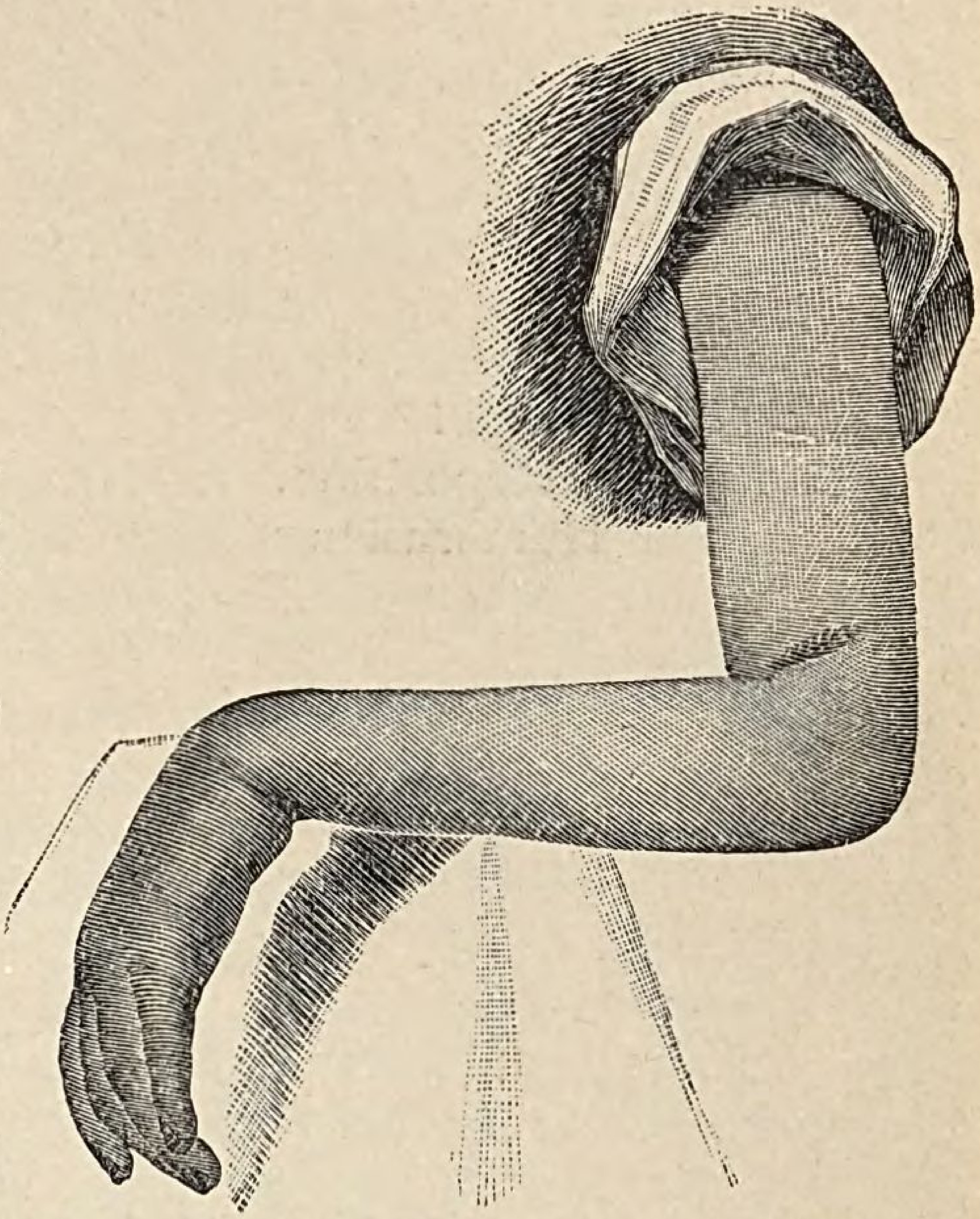


Fig. 74. Radialislähmung nach komplicierter Fraktur am unteren Humerusende; man sieht die Narbe am Ellenbogen. (8jährig. Knabe.)

kapsuläres Gebiet (Epicondylen) über. Dieser Bruch ist selten. Er ensteht durch Fall auf den Ellbogen oder auf die Hand mit Uebertragung der Gewalt durch die Vorderarmknochen auf das untere Gelenkende des Humerus; experimentell durch Kompression in der Längsrichtung von unten her.

Hierher gehört die **traumatische Epiphysentrennung** am unteren Humerusende, welche in gleicher Richtung verläuft; vergl. Tab. 41, Fig. 3, und Tab. 36, Fig. 1 a. In der Form der Epiphysentrennung, also bei Kindern und jugendlichen Individuen, wird dieser Gelenkbruch relativ am häufigsten beobachtet. Ueber die Entwickelung

der einzelnen Knochenkerne der Epiphyse ist ein anatomischer Atlas (z. B. Toldt, Atlas, Fig. 255—257) nachzusehen.

Symptome einer Gelenkquetschung, geringe Dislokation, einige passive Beweglichkeit fast schmerzlos vorhanden, Stossschmerz beim Anstossen des Vorderarms gegen den Oberarm; bei fixierter Epicondylenlinie ist doch eine gewisse Verschiebung mit dem Vorderarm im Ellbogengelenk von vorn nach hinten und seitlich ausführbar, wobei ein leises Crepitieren (Knacken) auftritt. Untersuchung in Narkose!

Therapie. Reposition. Schienen- oder Zugverband in der Humeruslängsachse abwärts bei gestrecktem oder gebeugtem Vorderarm. Frühzeitige Mobilisation.

c) d) **Schrägbrüche** am unteren Humerusende. Bei diesen Schrägbrüchen ist entweder der äussere Teil des Gelenkendes oder der innere Abschnitt desselben abgebrochen. Sind ausnahmsweise beide abgebrochen, so könnte man von einem doppelten Schrägbruch oder einer Fractura condylica sprechen, da die Chirurgen bei dieser Verletzung von einem äusseren und inneren „Condylus“ sprechen in der anatom. Nomenklatur fehlt diese Bezeichnung. Die Bruchlinie verläuft natürlich nicht immer in ganz gleicher Weise.

Diese Schrägbrüche sind exquisite Gelenkfrakturen, nicht selten mit schwerer Verschiebung des Vorderarms im Ellbogengelenk verbunden. Eine genaue Palpation der Knochenvorsprünge und Prüfung auf deren Verschiebbarkeit führt zu einer vorläufigen Diagnose, welche bei starker Schwellung und grosser Schmerzhaftigkeit am besten in Narkose gesichert wird. Häufig sind dann Teile der Bruchfläche und des Gelenkendes selbst zu fühlen. Mit der nötigen Kenntnis der normalen Formen und unter Vergleich der gesunden Seite wird es immer gelingen, eine richtige Vor-

stellung von der Art der Verletzung zu gewinnen. Der Versuch seitlicher Bewegung im Ellbogengelenk (Ab- und Adduktion) bei völliger Streckung desselben und bei Supination der Hand gibt (zuweilen ohne Narkose) bei Schrägbrüchen, welche auch den einen Epicondylus mitbetreffen, ein positives Resultat und die Möglichkeit, die verletzte Seite zu bestimmen. Denn die Neigung ist nur nach der gesunden Seite möglich, diejenige nach der verletzten Seite wird durch das erhaltene Seitenband gehemmt, wenn der Gelenkkörper nicht ganz abgebrochen, sondern etwa zur Hälfte erhalten ist.

Die weitaus häufigste Form des Schrägbruches und eine häufige Verletzung überhaupt ist

c) **der äussere Schrägbruch** (Fract. obliqua ext., Fr. condyli ext). Vgl. Tab. 36, Fig. 4 — Tab. 37. Fig. 1 und 1 a. — Er entsteht durch direkte auf den äusseren Gelenkteil einwirkende Gewalt oder indirekt durch Fortpflanzung der Gewalt, mittelst des Radius auf den äusseren Gelenkteil (Fall auf die Hand) oder durch Fortpflanzung mittelst des Olecranon seitlich von innen nach aussen (Fall auf den inneren Teil des Ellbogens bei abduciertem Arm). Der äussere Schrägbruch entspricht gewissermassen der Luxation des Vorderarmes nach aussen und hinten.

Symptome. Möglichkeit abnormer Adduktion des gestreckten Vorderarmes; die normale Abduktionsstellung bei gestrecktem Arm (lateralwärts offener Winkel) ist zuweilen verschwunden; heftiger Stossschmerz bei Druck mittelst des Vorderarms in Abduktionsstellung; direkte Verschiebbarkeit des abgebrochenen Gelenkstückes mit dem leicht fühlbaren Epicondylus lat. gegen den übrigen Teil des Humerus; dabei Crepitation. Das abgesprengte Knochenstück ist häufig nach oben verschoben (durch den Druck des Radius resp. den Zug des Biceps und der gesamten Vorderarm-Muskulatur

Tab. 37.

Valgus- und Varusstellung im Ellbogen nach Fraktur am untern Humerusende.

Fig. 1. Alter Schrägbruch am unteren Humerusende mit Entstehung eines Cubitus valgus. Das Präparat zeigt die schwere Veränderung im Gelenk, welche nach der Absprengung des Capitulum humeri (vergl. Tab. 36, Fig. 4) eintrat. Arthritis deformans des Gelenkes: wulstige Verdickung des Capitulum radii, atrophische Zustände der überknorpelten Gelenkenden, spärliche Knochenverdickung in deren Umgebung. (Eigene Sammlung.)

Fig. 1a. Derselbe Befund wie in Fig. 1 am Lebenden. Der 34jähr. Mann (J. Janker, 1884) hatte 2 Jahre vorher eine Fraktur erlitten, welche schief heilte. Die Abbildung ist nach einer Photographie angefertigt. (Eigene Beobachtung.)

Fig. 2. Alter Knochenbruch am unteren Humerusende mit Entstehung eines Cubitus varus. An dem Präparat ist der Gelenkfortsatz wenig verändert; die Deformität ist infolge eines supracondylären Schrägbruches, der mit Verschiebung heilte, eingetreten. Am Präparat sieht man die Verdickung des Humerusendes von vorn nach hinten; geringer Grad von Arthritis deformans. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2a. Cubitus varus am Lebenden nach Fraktur am unteren Humerusende. (Eigene Beobachtung.)

(Entstehung eines cubitus valgus), und mit dem Gelenkteil nach vorn gedreht (flektiert).

Die **Prognose** dieser Fraktur ist im ganzen nicht gut, denn es kann nur zu leicht eine Verschiebung des Bruchstückes zurückbleiben, welche an dieser Stelle zur Einschränkung der normalen Bewegungsexkursion durch abnorme Knochenvorsprünge (Knochenhemmung) Veranlassung gibt. Bei Kindern und jugendlichen Individuen kann zwar im Laufe der Zeit, bei gehöriger Uebung und bei Benutzung passender Apparate (z. B. des Krukenberg'schen Pendelapparates für das Ellbogengelenk, welchen ich die Patienten zu Hause gebrauchen lasse) das Hindernis etwas abgeschliffen und die Beweglichkeit gebessert werden, aber völlige Wiederherstellung tritt in diesen Fällen doch niemals ein; auch kann eine Valgusstellung (Cubitus

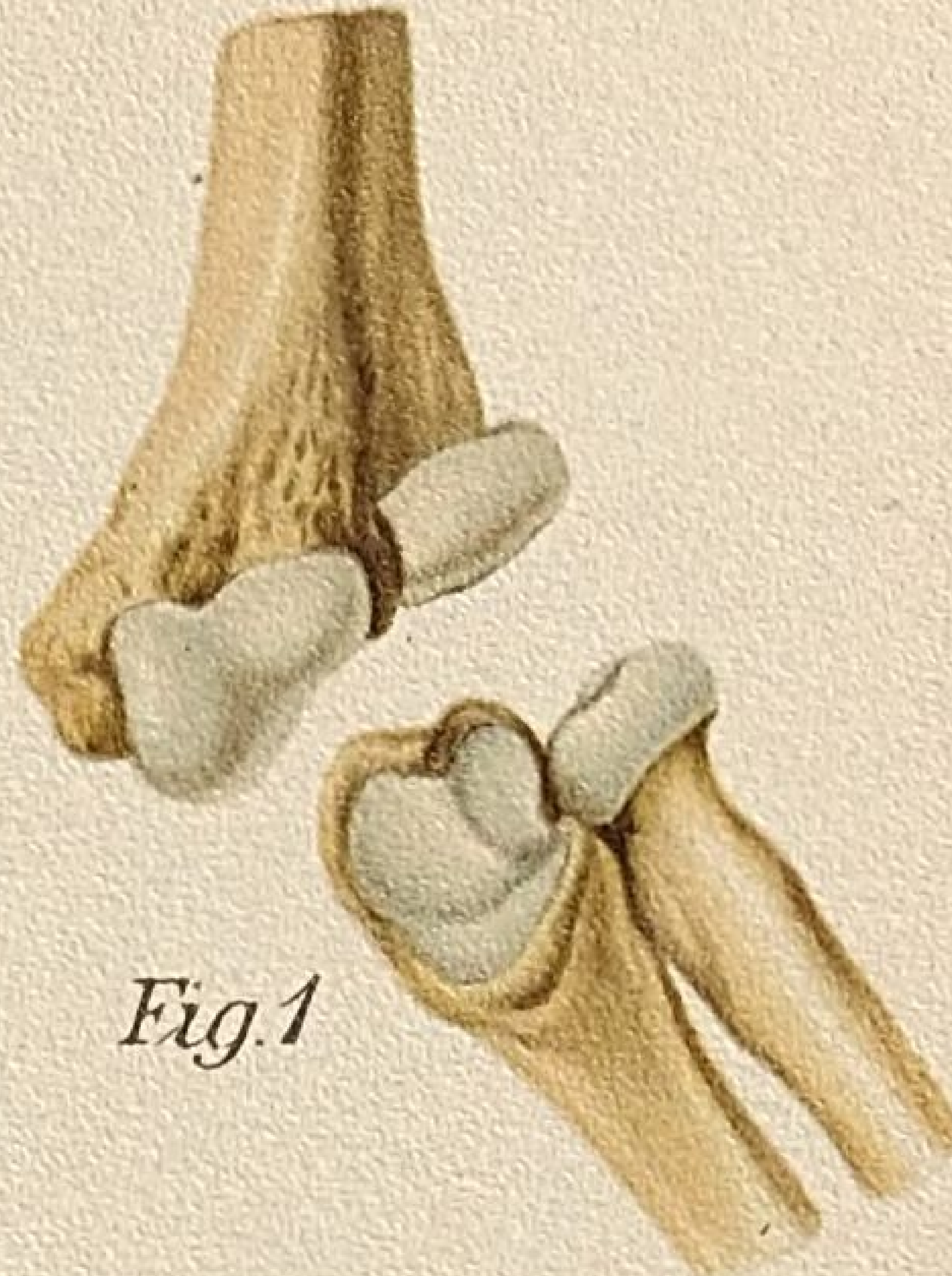


Fig. 1



Fig. 1a



Fig. 2



Fig. 2a

valgus) dauernd bestehen bleiben. Vergl. Tafel 37, Fig. 1 und 1 a.

Therapie. Exakte Reposition durch Beugung am pronierten Vorderarm und direkten Druck, in Narkose. Dann Schienenverband in der passendsten Stellung, ev. in wechselnder Stellung (bald annähernd oder völlig gestreckt, bald eine Zeit lang bei Beugestellung im Ellbogen). Die biegsamen gepolsterten Blechschienen eignen sich besonders gut, weil sie bei jedem Verbandwechsel — und ein solcher sollte in den ersten 14 Tagen alle 4 bis 3 Tage, später alle 2 Tage vorgenommen werden — so gebogen werden können, wie sie die zu ändernde Stellung eben erfordert. Auch die permanente Extension kann nützlich einwirken, besonders als Zug in der Längsrichtung des Oberarmes bei gebeugtem Vorderarm.

d) Der **innere Schrägbruch** (Fr. obliqua int., Fr. condyli int.), ist sehr viel seltener; entsteht durch Druck gegen den medialen Teil des Gelenkrandes (Fall auf die Mitte des Ellbogens).

Symptome. Erheblicher Stossschmerz, durch Druck wird das Fragment aufwärts verschoben, dabei Crepitation; abnorme Abduktionsmöglichkeit bei gestrecktem Arm; direkte Verschiebung des Fragmentes gegen den Humerus möglich. — **Prognose** wegen geringer Dislokation günstig.

Therapie. Reposition durch Zug bei gebeugtem Vorderarm; Schienenverband.

e), f) **Brüche der Epicondylen.** (Fr. epicondylica.) Dieselben kommen isoliert, für sich allein vor oder als Komplikation bei Luxation nach aussen resp. innen. Die **Diagnose** ist aus der Verlagerung und Verschiebbarkeit des Knochenteils leicht zu stellen. Ausserdem zeigt sich bei Bewegungen im Ellbogengelenk, dass dieselben innerhalb mässiger Ausdehnung im Sinne von Beugung und Streckung frei und schmerzlos sind, während sie bei starker Beugung oder starker Streckung, infolge von Spannung der Lig. lateralia und dadurch be-

wirkter Zerrung an den Bruchflächen, heftigen Schmerz erzeugen. Freilich ist dieses von Hüter angegebene Symptom bei kleinen schreienden Kindern nicht nachzuweisen; es trifft nicht zu, wenn der Epicondylus nicht allein abgebrochen, sondern auch stark dislociert ist.

e) **Bruch des Epicondylus medialis** (Fractura epicondyli int., Fr. Epitrochleae [Bähr]). Eine häufige Verletzung; seltener direkt durch Fall, Stoss gegen den Epicondylus; viel häufiger indirekt durch Abriss mittelst des Lig. laterale med. bei Abduktionsbewegung des Armes, welche zuerst zu dieser Fraktur und bei weiterer Fortsetzung zur Luxation des Vorderarmes nach aussen führt.

Symptome. Der bewegliche Epicondylus findet sich zuweilen nur wenig nach abwärts disrociert, zuweilen stark (bis unter das Niveau der Trochlea) herabgerückt. Umschriebener Bluterguss. Abnorme Abduktion ist möglich.

Therapie. Kocher empfiehlt bei stärkerer Verschiebung des Knochenstückes unbedingt die operative Fixation mittelst Annähens, bei veraltetem Falle die Excision desselben. Bei dieser Operation hat K. öfters die Autopsie des Gelenkes vornehmen können und glaubt, diese Fraktur sei fast immer ein Rissbruch und gewissermassen als Vorstufe der Luxation nach aussen zu betrachten (Vergl. Tab. 39). Er hat sogar nach dieser Fraktur noch sekundär die Luxation entstehen sehen. — Ich bin bis jetzt ohne Operation ausgekommen.

f) **Bruch des Epicondylus lateralis** (Fract. epicondyli ext., Fr. Epicapituli [Bähr]). Eine sehr seltene Verletzung. Ich habe sie nach Analogie der vorher beschriebenen bei einer Luxation des Vorderarms nach innen gesehen. Diagnose und Therapie nach den obigen Angaben.

g) **Intraartikuläre Absprengung des Capitulum humeri** (Fract. rotulae partialis [Kocher]. Fr. proc. articularis partialis). Diese Fraktur ist rein intra-

articulär; das abgesprengte Knochenstück befindet sich als Corpus mobile (Gelenkmaus) im Gelenk, kann auch an abnormer Stelle fixiert werden (Steinthal). Sie **entsteht** durch Fall auf die Hand, d. h. durch Stoss von unten, vermittelt durch den Radius. Es handelte sich in einigen von Kocher beobachteten Fällen mehr um eine Abschälung des Knorpelüberzuges mit anhaftender Knochensubstanz bei jugendlichen Individuen. **Symptome**, nach Kocher: Plötzlicher Schmerz und Erscheinungen einer Distorsion, geringer Haemarthros; etwas später: Arm stumpfwinkelig gehalten, im Ellbogen leicht abduciert, Epicondyl. med. stark vorragend, Capitulum radii erscheint subluxirt (es erscheint breiter infolge Verkleinerung des Capitul. hum.), alle Bewegungen frei bis auf Streckung und Supination, deren Herbeiführung sehr schmerzhaft ist. Das abgesprengte Knorpelstück soll bei gestrecktem Arm aussen hinten zwischen „Condyl. ext." und Radiusköpfchen zu fühlen sein. Verwechslung mit Fraktur des Capitul. radii ist möglich. **Therapie**: Excision des abgesprengten Stückchens von einem lateralen Schnitte aus.

h) Längsbruch am unteren Humerusende (Fract. intercondylica [Hüter]). Vergl. Tab. 36, Fig. 2.

T-Bruch (Fract. condylo-intercondylica. Vergl. Tab. 36, Fig. 3.

Y- und V-Bruch (doppelter Schrägbruch.)

Diese schweren Frakturen sind häufig nicht allein mit Fraktur am obern Gelenkende der Vorderarmknochen (vergl. Tab. 36, Fig. 1 b), sondern auch durch Weichteilwunden kompliziert. Zu Längsbrüchen erscheint das untere Humerusende ganz besonders disponiert, wie auch das von einer Schussverletzung der Diaphyse stammende Präparat (Tab. 36, Fig. 2) zeigt. Die **Diagnose** ist nicht unmöglich: jeder seitliche Teil des unteren Humerusendes ist gegen den andern und gegen den Humerus selbst verschiebbar. **Therapie.** Antiseptische Behandlung etwa vorhandener Wunden. Zugverband in Streckstellung.

Tab. 38.

Luxation des Vorderarms nach hinten.

Fig. 1. Anatomisches Präparat einer Luxation nach hinten, an der Leiche künstlich hergestellt; rechter Arm. Man sieht den Humerusschaft und sein unteres Gelenkende; unter demselben und nach hinten dislociert das Radiusköpfchen und die Gelenkgrube (Incisura semilunaris) am oberen Ulnarende. Sehr interessant ist die hier ganz nach der Natur gegebene Darstellung des äusseren Seitenbandes und des Lig. annulare. An der Vorderseite des Humerus ist der M. biceps brachii mit seiner Sehne, unter ihm der M. brachialis internus zu sehen; hinter dem humerus ist der Triceps mit seinem Ansatz an der Spitze des Olecranon erkennbar.

Fig. 2. Dieselbe Luxationsform am Lebenden, rechter Arm. Der Arm steht stumpfwinkelig gebeugt, die Gegend der Olecranonspitze prominiert in abnormer Weise; daneben ist der rundliche Vorsprung des Capitulum radii. Die Längsachse des Humerus trifft nicht das Ende des Vorderarmes, sondern teilt den letzteren in einen kurzen hinteren und langen vorderen Abschnitt.

5. Ellenbogen.

A. Luxationen.

Für die Untersuchung der Luxationen im Ellbogengelenk ist eine genaue Kenntnis der Konturen des normalen Gelenkes unerlässlich. Man fühlt die Epicondylen, das Olecranon, die gegenseitige Lage derselben bei verschiedenen Stellungen des Gelenkes, unter dem Epicondylus externus das Capitulum radii, besonders deutlich, wenn der Vorderarm proniert und supiniert wird. Bei Luxationsstellung sind die Gelenkenden selbst oft sehr deutlich abzugreifen, so das Capitulum radii mit seiner centralen Delle, das Capitulum humeri, die Trochlea, das obere Ende der Ulna. Es gehört zur exakten Untersuchung, dass man nicht nur einen und den anderen Knochenvorsprung zu erkennen glaubt, sondern dass man die Lage **aller** Knochenpunkte nachweist, auch in ihrem gegenseitigen Verhältnis zu einander, und dass man ihre Lage kennt, auch wenn sie zum Teil vielleicht nicht direkt palpiert werden

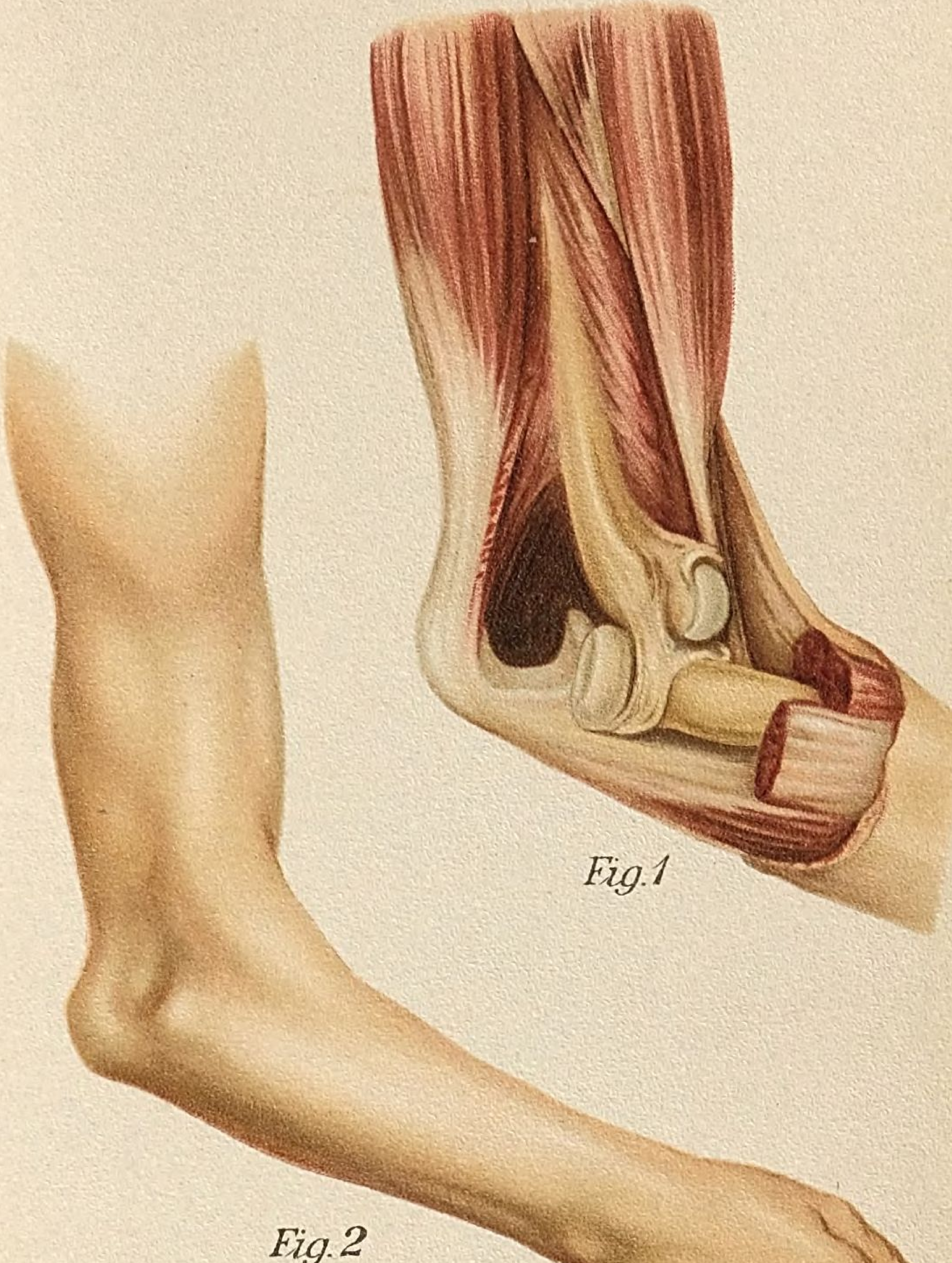


Fig.1

Fig.2

können. Man nehme ein Armskelett zur Hand bei dem Studium dieser Verletzungen!

Man unterscheidet die Luxation der beiden Vorderarmknochen (Luxatio antibrachii) und die Luxation eines Knochens allein (Luxatio radii, Lux. ulnae).

a) **Luxatio antibrachii posterior.** Tafel 38.

Keine Verrenkung ist an der Leiche leichter herzustellen, als diese. Durch Ueberstreckung kommt es zu einem Einriss der Gelenkkapsel an ihrer Vorderseite, das Olecranon stemmt sich dabei in die fossa supratrochlearis posterior; wird nach genügender Auseinanderhebelung der Knochen am Vorderarm ein Rückstoss nach hinten ausgeführt und im Ellbogen gebeugt, so ist die Luxation fertig. Der Arm steht dabei im Ellbogen stumpfwinkelig flektiert. Weiterer Flexion steht als Hindernis der Druck des Proc. coronoideus gegen den Gelenkkörper des Humerus resp. die Spannung des Triceps entgegen.

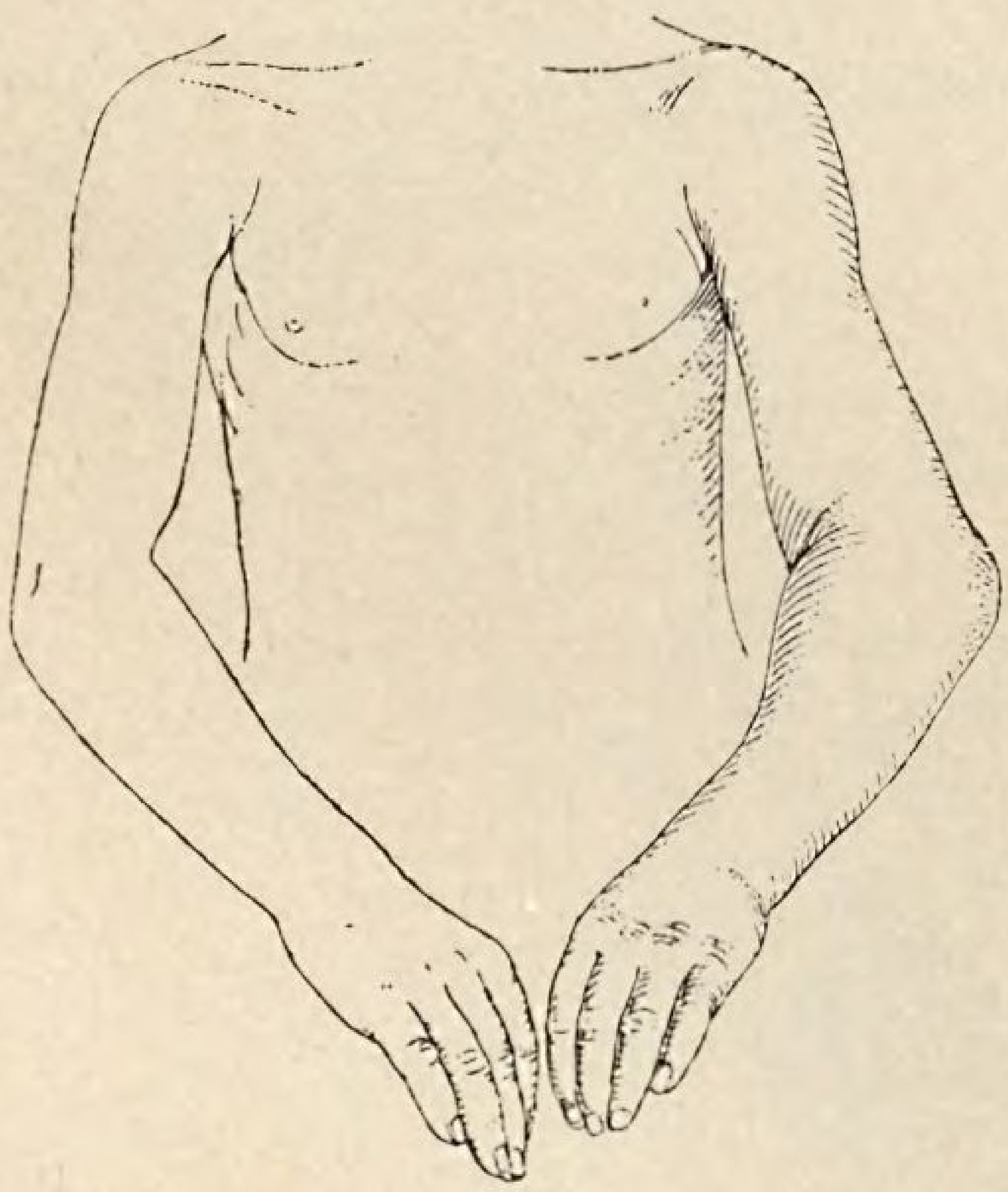


Fig. 75. Frische Luxation des l. Vorderarmes nach hinten; 14jähriger Knabe (Krüger 1896). Man erkennt die Schwellung, Prominenz des Olecranon, Verkürzung des Vorderarmes. Reposition, Heilung.

Auch am Lebenden ist die Luxation häufig und kommt oft durch den gleichen Mechanismus zu stande; doch soll auch durch Hyperflexion und durch forcierte Seitenbewegung, oder durch eine das untere Humerusende direkt von hinten treffende Gewalt die Luxation entstehen können.

Repositionsverfahren bei der Luxation des Vorderarms nach hinten.

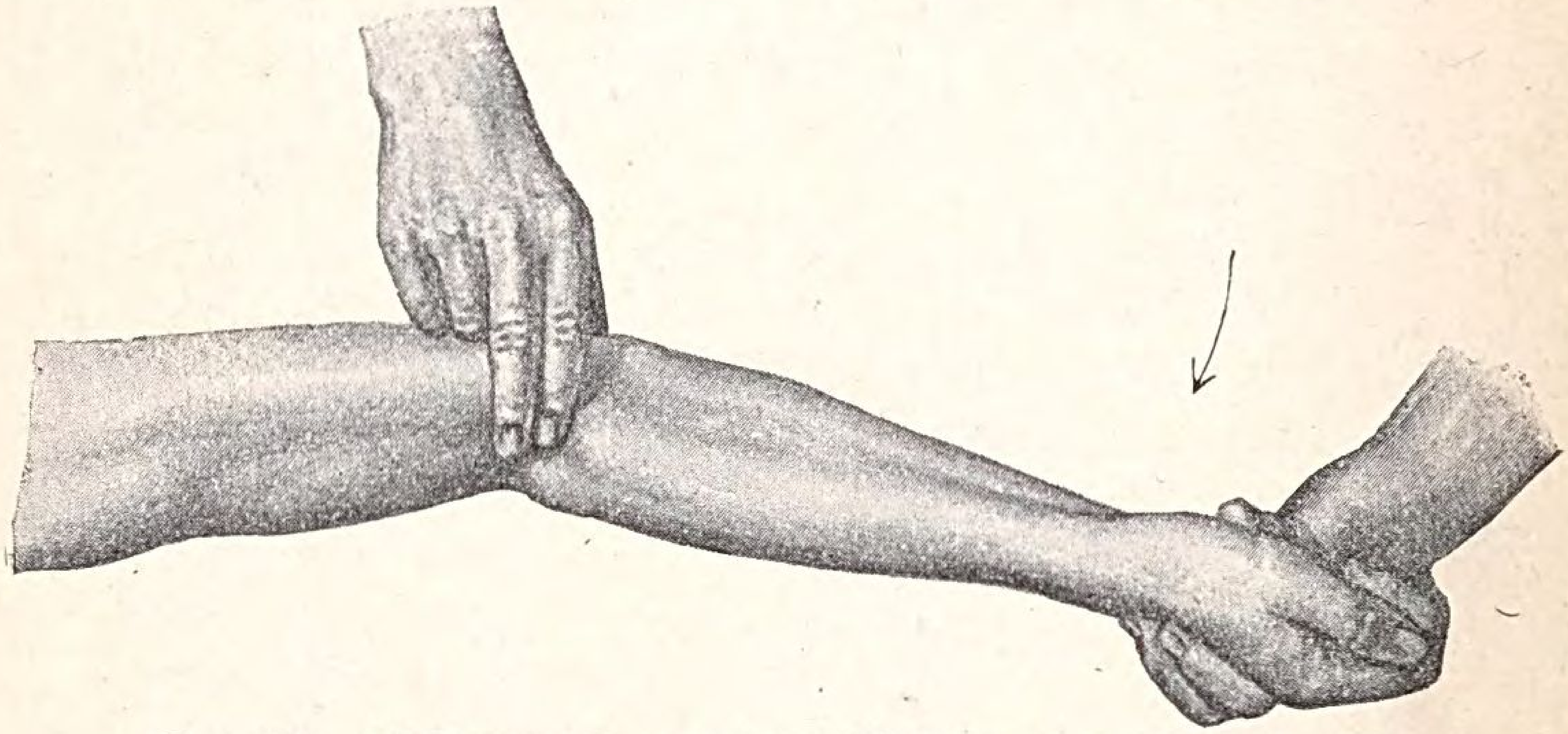


Fig. 76. Ueberstreckung im Ellbogen als erster Act des Repositionsmanövers.

Fig. 77. 78. 79. Darstellung des Repositionsmanövers am skelettierten Arm:

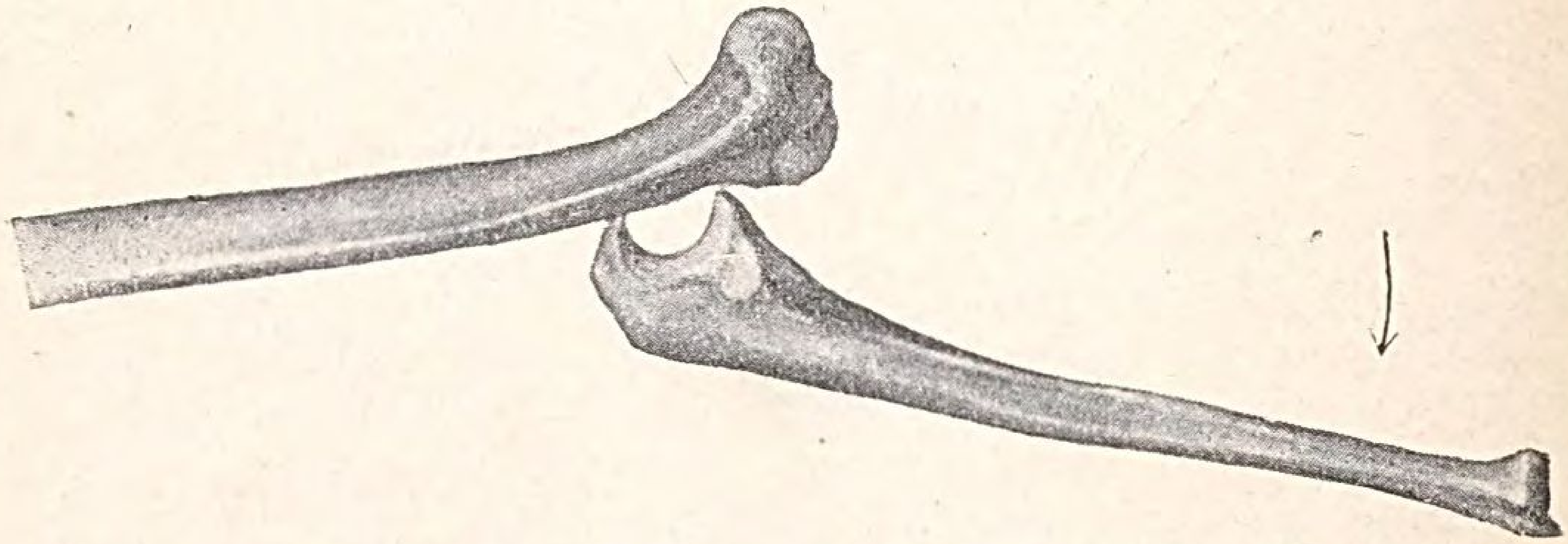


Fig. 77. Ausführung der Ueberstreckung.

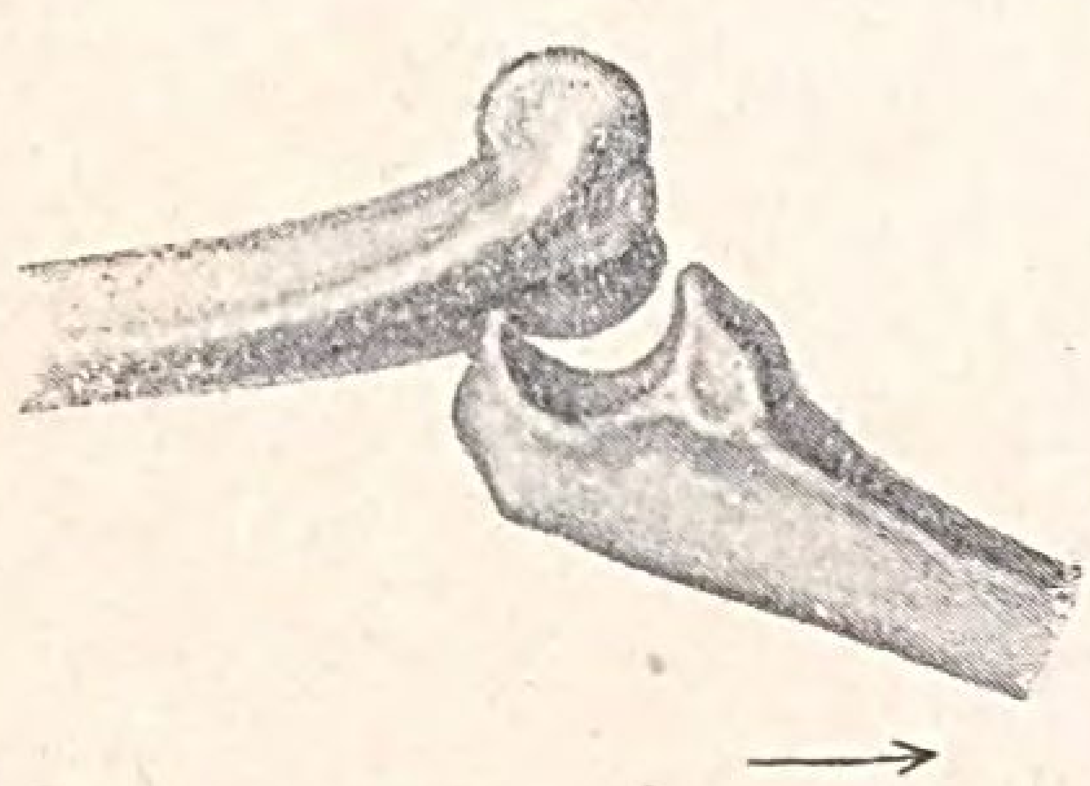


Fig. 78. Zug am Vorderarm.



Fig. 79. Flexionsbewegung.

Die **Symptome** sind leicht verständlich; der Vorsprung des Olecranon ist sofort sichtbar. Das untere Humerusende ist unter den Weichteilen der Ellenbeuge versteckt, aber etwas deutlicher zu fühlen, wenn die Luxation frisch und die Schwellung geringer ist. Nur bei ausgedehnter Zerreissung dieser Weichteile (M. brachialis int., Nerven, Gefässe) ist dasselbe dicht unter der Haut zu fühlen, es kann aber auch (bei komplicierten Luxationen) in einem Schlitz der Haut sichtbar sein. Die Längsachse des Humerus trifft den Vorderarm nicht an seinem Ende, wie normal, sondern so, dass ein kleiner Teil desselben nach hinten hervorsteht. Olecranon und capitulum radii sind der direkten Palpation zugänglich und bei geringen Bewegungen des Vorderarmes deutlich zu kontrolieren. Die Epicondylen finden sich in abnormer Entfernung von dem Olecranon: das untere Humerusende gestattet keine abnorme Beweglichkeit wie bei der Fractura supracondylica. Der Humerus ist unverkürzt. Ein Zug an dem Vorderarm nach vorn bringt die Dislokation nicht zum Verschwinden.

Etwas schwieriger kann die **Diagnose** sein, wenn komplicierende Verletzungen, wie z. B. Frakt. des Proc. coronoideus vorliegen; auch gleichzeitige Fract. humeri supracondylica ist beobachtet, und Frakt. des Olecranon. Bei Fraktur der Trochlea kann der Vorderarm mit diesem Bruchstück nach hinten dislociert werden unter Luxation des Capitul. radii.

Die **Prognose** kann durch Komplikationen ungünstig werden, sonst muss nach der Reposition die volle passive und aktive Beweglichkeit wiedererlangt werden.

Therapie. Der Modus der Reposition ist in Fig. 75—78 dargestellt. Wie bei jedem S c h a r n i e r g e l e n k ist die Reposition durch einfachen, wenn auch noch so kräftigen Zug nicht zu erreichen. Die Einrichtung muss ohne jede Gewalt, sozusagen spielend vor sich gehen, in der Regel in Narkose. Man

Tab. 39.
Luxation des Vorderarmes nach aussen mit Abriss des Epicondylus medialis.

Fig. 1. Anatomisches Präparat dieser Luxation, rechter Arm, von vorn. Die laterale Verschiebung der Vorderarmknochen ist sehr deutlich; die Gelenkfläche der Ulna artikuliert auf dem lateralen Teile der Trochlea und des Capitulum humeri; das Capitulum radii steht frei hervor. Durch das Lig. laterale internum ist der abgerissene Epicondylus medialis noch in Verbindung mit der Ulna.

Fig. 2. Dieselbe Luxation am Lebenden, rechter Arm, von aussen. Die vordere und hintere Konturlinie des Armes ist wenig verändert; doch springt das Capitulum radii auf der Aussenseite sehr stark vor. Durch die Palpation ist dieser Befund leicht sicher zu stellen (besonders bei Vornahme von Pronations- und Supinationsbewegung).

Fig. 3. Knochenpräparat derselben Luxation in gleicher Stellung wie in *Fig. 2, seitlich von aussen* gesehen; rechter Arm. Die Abbildung dient zur Erläuterung von *Fig. 2.*

bringt den supiniert gehaltenen Vorderarm zuerst wieder in Ueberstreckung, um die Verhakung des Proc. coronoideus in der Fossa supratrochlearis posterior zu lösen. Dann bringt ein mässiger Zug am Vorderarm denselben nach vorn, während die andere Hand die kranke Ellbogengegend seitlich umfasst und die Stellung kontroliert; auch kann die andere Hand die Reposition sehr fördern, indem sie mit dem Daumen vorn auf das untere Humerusende, mit den übrigen Fingern (besonders mit 2. und 3. Finger) hinten auf Radiusköpfchen und Olecranon im Sinne der Reposition einen direkten Druck ausübt. Bei nun folgender Flexion ist dieselbe frei und ohne Hindernis ausführbar; die Dislokation ist verschwunden, der normale Kontakt des Gelenkes ist wieder hergestellt.

Nachbehandlung typisch; 14tägige Fixation mit wiederholtem Verbandwechsel und Massage; dann Mobilisation.

b) Luxatio antibrachii lateralis. Tafel 39.

Auch seitliche Luxationen im Ellbogengelenk sind nicht selten; die nach aussen ist häufiger als

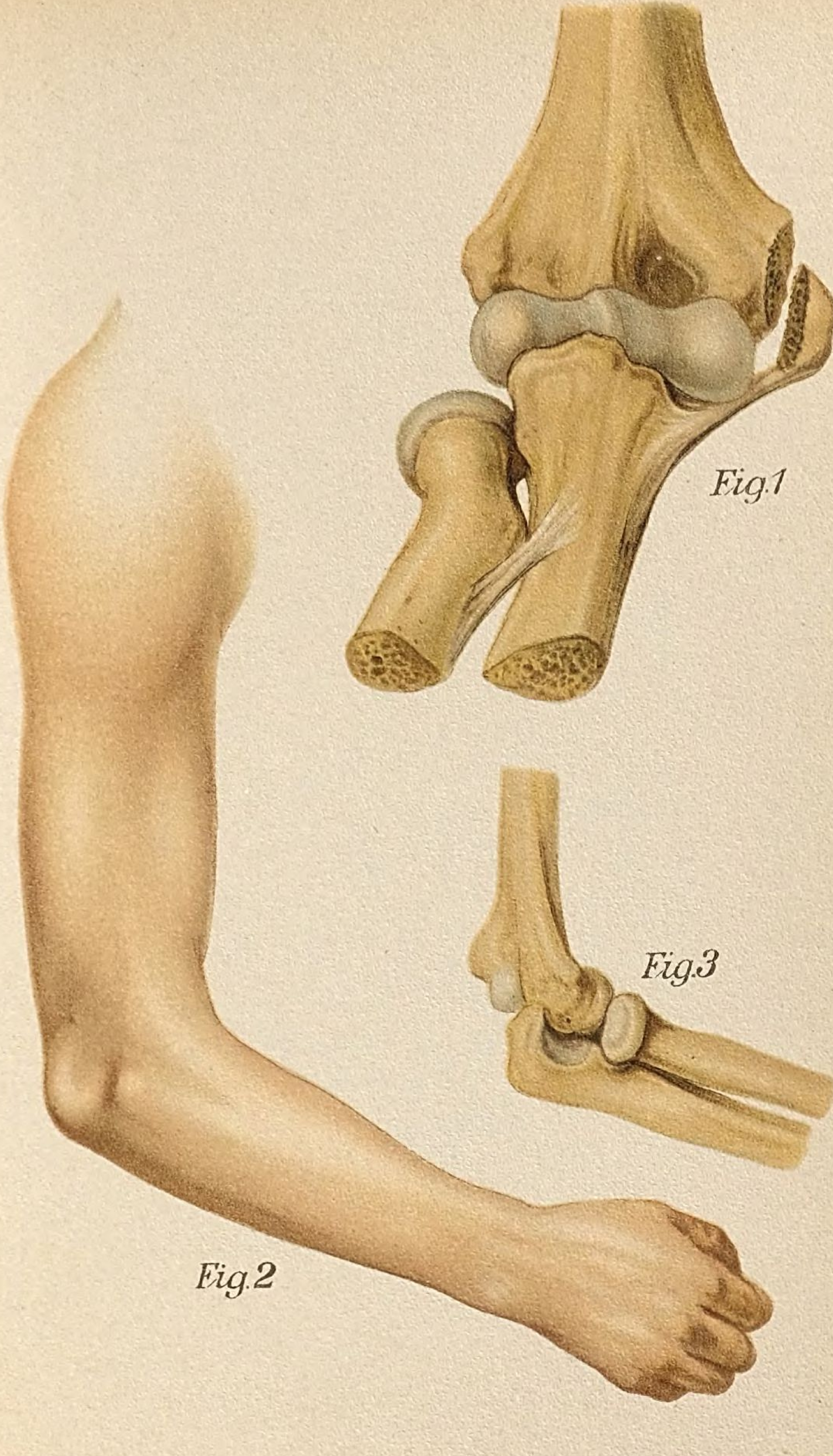


Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

die nach innen, meistens mit einer Fraktur des Epicondylus med. verbunden. Diese Fraktur ist die Folge einer direkten Abquetschung bei dem zur Luxation führenden Fall oder wohl häufiger eine Rissfraktur durch den Zug des Seitenbandes, und betrifft denjenigen Epicondylus, von welchem der Vorderarm weiter entfernt wird; also Lux. nach aussen mit Fraktur des Epicond. internus und umgekehrt.

Der Vorderarm bleibt dabei meistens noch in einem, wenn auch abnormen Kontakt mit dem Humerus, so die Ulna mit der Eminentia capitata bei der Luxation nach aussen; das Capitulum radii steht dann frei nach aussen vor. In der Regel ist der Vorderarm gleichzeitig auch nach hinten verschoben, so dass also eine Kombination von Luxation nach der Seite und nach hinten vorliegt (Luxatio posterior ext. oder postero-lateralis). Während die Luxation nach hinten bei intakten Seitenbändern geschehen kann (wenn auch freilich das Lig. intern. meistens dabei zerrissen ist), ist die Luxation nach der Seite in der Regel mit stärkerer Bandzerreissung oder mit Fraktur eines Epicondylus (wie erwähnt) verbunden.

Die geschilderte Form wird auch unvollständige Luxation genannt im Gegensatz zu der vollständigen Verschiebung der Knochen, wobei kein Teil der einen Gelenkfläche mehr mit einem Teil der andern in Kontakt steht.

Zum Zustandekommen der seitlichen Luxationen gehört immer eine seitliche Abknickung im Ellbogen im Sinne einer Ab- oder Adduktionsbewegung. Die Kapsel ist dabei in grosser Ausdehnung, auch seitlich eingerissen.

Die **Symptome** einer vollständigen Luxation nach der Seite, etwa nach aussen sind unverkennbar und bedürfen keiner Auseinandersetzung.

Bei der unvollständigen Luxation nach aussen (Tafel 39) ist die Prominenz des Capitul.

radii für das Auge, wie für den palpierenden Finger deutlich. An der inneren Seite ist die Trochlea z. T. abzugreifen, der Epicondylus int. abgesprengt zu fühlen, oder als starker Vorsprung kenntlich. Bei leisen Bewegungen (Untersuchung in Narkose) ist alles deutlich.

Bei der unvollständigen Luxation nach innen (L. postero-medialis) steht der Epicondylus externus stark vor oder ist abgebrochen; innen prominiert die Ulna, deren Gelenkfläche zu palpieren ist, das Radiusköpfchen steht an der Trochlea; das Capitulum humeri ist teilweise abzutasten.

Prognose von den Komplikationen abhängig.

Therapie. Am schonendsten gelingt die Reposition in Narkose bei Hyperextension und direktem seitlichem Druck mit der anderen Hand, mit folgendem Zug und Flexion. Ist eine Interposition vorhanden, so sind ausgiebige seitliche Bewegungen (Hyperextension mit Abduktion etc.) zuweilen nützlich. Gelingt die Reposition nicht, so ist das Hindernis frühzeitig mit dem Schnitt (Arthrotomie, am besten bilateral) zu entfernen; auf diese Weise können vorzügliche Resultate erzielt werden.

c. Luxatio antibrachii anterior, wobei der Vorderarm nach vorn verschoben ist. Eine sehr seltene Verletzung, deren Vorkommen ohne gleichzeitigen Bruch des Olecranon überhaupt früher geleugnet wurde. Diese Luxation kann durch Stoss oder Fall auf das Olecranon bei maximaler Flexion im Ellbogen entstehen.

Symptome. Der Vorsprung des Olecranon fehlt an normaler Stelle, und die Form des unteren Humerusendes ist an seiner Rückseite abzutasten. Steht das Olecranon mit seiner Aussenseite noch im Kontakt mit der Trochlea (der Arm in fast gerader Stellung) so ist es eine unvollständige Luxation; bei der vollständigen Luxation findet sich der Höcker des Olecranon vor der Gelenkfläche des unteren Humerusendes (der Arm spitz-

winkelig gebeugt.) Reposition durch direkten Druck bei mässiger Extension.

d. Luxatio antibrachii divergens so, dass die Ulna nach hinten, der Radius nach vorn luxiert ist und der Humerus so keilförmig zwischen Ulna und Radius eingetrieben erscheint. Diese Verletzung ist sehr selten. Die einzelnen Knochenteile sind dabei direkt durchzupalpieren in ihrer abnormen Stellung. Bei der Reposition ist jeder Knochen für sich zu behandeln, die Ulna durch Ueberstreckung und Zug und dann der Radius durch direkten Druck.

e. Isolierte Luxation der Ulna, sehr selten beobachtet, entseht durch einen Fall auf die Hand bei Ueberstreckung und Pronation des Vorderarms. Symptome wie bei einer Lux. antibrach. posterior, nur dass das Radiusköpfchen sich nicht dislociert findet; der Ellenbogen zeigt Varusstellung, die ulnare Seite des Vorderarms ist verkürzt. Reposition durch Ueberstreckung und Zug.

f. Isolierte Luxation des Radius, eine weniger seltene Verletzung, welche in verschiedener Form vorkommt. Als Nebenverletzung ist Läsion des N. radialis beobachtet worden. Das Capitulum radii kann nach vorn, nach hinten oder nach aussen luxiert werden:

Nach aussen sehr selten in reiner Form, öfter kompliziert mit Fraktur der Ulna im oberen Drittel; vgl. Tab. 43; das Köpfchen ist am Aussenrande des Condylus externus zu fühlen, die radiale Seite des Vorderarms ist verkürzt, Ellbogen also in Valgusstellung. Reposition durch direkten Druck, eventuell bei Herstellung einer Varusstellung im Ellbogen.

Nach hinten überhaupt sehr selten; durch die Palpation des Capitul. radii leicht erkennbar. Ellbogen steht halb proniert; Streckung und Supination sind aktiv unmöglich. Reposition durch direkten Druck bei kräftigem Zug und Varrusstellung des Vorderarms.

Nach vorn häufiger, direkt durch Schlag gegen das Capitul. radii von hinten her, oder durch Fall auf die Hand bei Pronation. Das Radiusköpfchen steht vorn oberhalb des Capit. humeri und erzeugt eine Vorwölbung im Gebiet der Supinatoren. Der Unterarm leicht flektiert und proniert; Supination ist aktiv unmöglich; Flexion nur bis zu etwa einem rechten Winkel ausführbar. Die Radialseite des Vorderarms verkürzt, wenn nicht die Fraktur der Ulna im oberen Drittel als wichtige Komplikation vorliegt (vgl. diese). Die Reposition geschieht am besten durch kräftigen Zug bei gebeugtem Ellbogen und gleichzeitiger Supination.

In allen diesen Fällen von isolierter Radiusluxation ist das Lig. annulare abgerissen oder das Capitulum ist aus demselben herausgeschlüpft. Nicht selten, besonders bei der Luxation nach vorn, ist die Reposition infolge der Interposition von Kapselteilen sehr schwer oder unmöglich. Im letzteren Falle ist Arthrotomie auszuführen und die Reposition nach Lösung der Interposition zu erzwingen. Dasselbe gilt für veraltete Fälle; als Operationsmethode ist ein radialer Längsschnitt über das Gelenk indiciert. Das Eingehen von vorn führt sehr leicht zur Durchschneidung des N. radialis. Nur in den schwersten Fällen ist statt der Arthrotomie die Resektion indiciert.

Die Nachbehandlung aller dieser Luxationen geschieht nach allgemeinen Prinzipien.

B. Intraartikuläre Verletzungen.

Unter dem Namen Dérangement interne kann man verschiedene intraartikuläre Verletzungen zusammenfassen. Ein Beispiel einer solchen haben wir als Absprengung des Capitulum humeri schon kennen gelernt (S. 154). Eine andere Verletzung verdient hier noch besondere Erwähnung, welche in ihrer Aetiologie und dem Symptomenkomplex wohl gekannt ist, aber deren

anatomische Details noch immer Gegenstand der Kontroverse bilden. Die Affektion betrifft kleine Kinder und entsteht durch heftigen Zug am Aermchen seitens der Begleitperson, sei es nun bei einem drohenden Fall des Kindes oder wenn dasselbe vom Schoss herunterrutscht etc. Die Symptome bestehen darin, dass das Kind den schmerzenden Ellbogen ruhig stellt und in Pronationsstellung herabhängen lässt; eine nachweisbare Deformität fehlt. Der Versuch einer Supinationsbewegung ist sehr schmerzhaft, doch führt die Supination bei gleichzeitigem Zug und dann Flexion zum Verschwinden der pathologischen Erscheinungen. Die Kinder können dann das Aermchen wieder gebrauchen, doch ist es besser, dasselbe noch einige Tage durch eine Mitella ruhig zu stellen. Dieser Symptomenkomplex, welcher in äusserst typischer Form immer wiederkehrt, wird von einigen Chirurgen als die Folge einer unvollständigen Luxatio radii nach vorn, von anderen als die Folge einer Einklemmung der unverletzten Gelenkkapsel (an ihrer Hinterseite) zwischen Radiusköpfchen und Humerus aufgefasst.

6. Vorderarm.

Der Vorderarm ist sehr häufig der Sitz von Frakturen, was wegen seiner Funktion bei der Verrichtung von Arbeiten und zum Schutz (vorgestreckt) bei Verletzungen erklärlich ist. Man unterscheidet die Frakturen des Vorderarms d. i. beider Knochen desselben von isolierten Knochenbrüchen der Ulna und des Radius allein.

A. Fraktur beider Vorderarmknochen.
(Fractura antibrachii.)

Dieselbe entsteht meistens direkt durch Fall oder Schlag. Bei Kindern sind Infraktionen mit Verbiegung des Vorderarms nicht selten.

Tab. 40.

Frakturen des Vorderarmes in der Mitte.

Fig. 1. Dislokation der Fragmente bei Fractura antibrachii, rechter Arm, typisch. Die Abbildung stammt von einem Knaben, welcher mit diesem Bruche im Zustande frischer knöcherner Vereinigung zur Beobachtung kam. Die Reposition gelang in der Narkose; ein Verband mit sorgfältiger Fixierung des ganzen, im Ellbogen gestreckten Armes mittelst einer langen Dorsalschiene führte zu guter Heilung.

Fig. 2. Vorderarmknochen (rechts, von vorn) mit geheilter Fraktur in ähnlicher Stellung der Fragmente wie in *Fig. 1.* Der Radius ist knöchern fest geheilt, die Ulna zeigt eine *Pseudarthrose* an der Bruchstelle, beide in gleicher Winkelstellung. (Eigene Sammlung.)

Fig. 3. Präparat einer Fraktur der Vorderarmknochen (links), in relativ guter Stellung geheilt; die beiden Knochen sind an der Bruchstelle miteinander verbunden, glücklicherweise nicht durch feste Knochenmasse, sondern in Form einer *Nearthrose.* An jedem Knochen geht von der Gegend der Crista interossea ein zapfenförmiger Vorsprung aus, welcher an seiner Spitze eine Art Gelenkfläche trägt, welche mit derjenigen des anderen Knochens artikuliert; am Radius geht dieser Zapfen 1 cm oberhalb der Bruchstelle aus dem Bereiche der kaum veränderten Diaphyse ab. Am Radius ist die Frakturstelle durch einen verheilten Stückbruch ausgezeichnet, an seinem peripheren Bruchstück findet sich noch eine schräg bis ins Handgelenk verlaufende Längsfraktur. Das untere Gelenkende beider Knochen zeigt eine Arthritis deformans mässigen Grades. Pronation und Supinationsbewegung waren jedenfalls auf ein Minimum beschränkt.

Symptome. Meistens macht die Dislokation (ad axin) sofort auf das Vorhandensein der Fraktur aufmerksam; bei genauer Untersuchung findet sich dann abnorme Beweglichkeit und Crepitation. Da die Brüche mit Vorliebe im mittleren Drittel des Vorderarms sich finden, so sind diese Erscheinungen meistens leicht und sicher nachzuweisen. Die Brüche des Vorderarms nahe dem Handende werden bei dem typischen Epiphysenbruch des Radius noch genauer besprochen. Sind beide Knochen in gleicher Höhe gebrochen, so ist die Dislokation in der Regel stärker, als wenn die Fraktur des einen und die des andern Kochens weiter von einander ent-



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

fernt sind. Dieser Umstand ist auch für die **Prognose** nicht unwichtig. Im gleichen Sinne verdient es Beachtung, ob die Dislokation zur Annäherung der Knochen seitlich gegeneinander und zu ausgedehnter Verletzung des Lig. interosseum geführt hat. Da hiernach narbige Verkürzung und partielle Verknöcherung dieses Ligamentes eintreten kann, da ferner die Knochen seitlich in Kontakt mit einander geraten können, sei es nun durch knöcherne Verwachsung oder durch eine Art zapfenförmiger Arti-

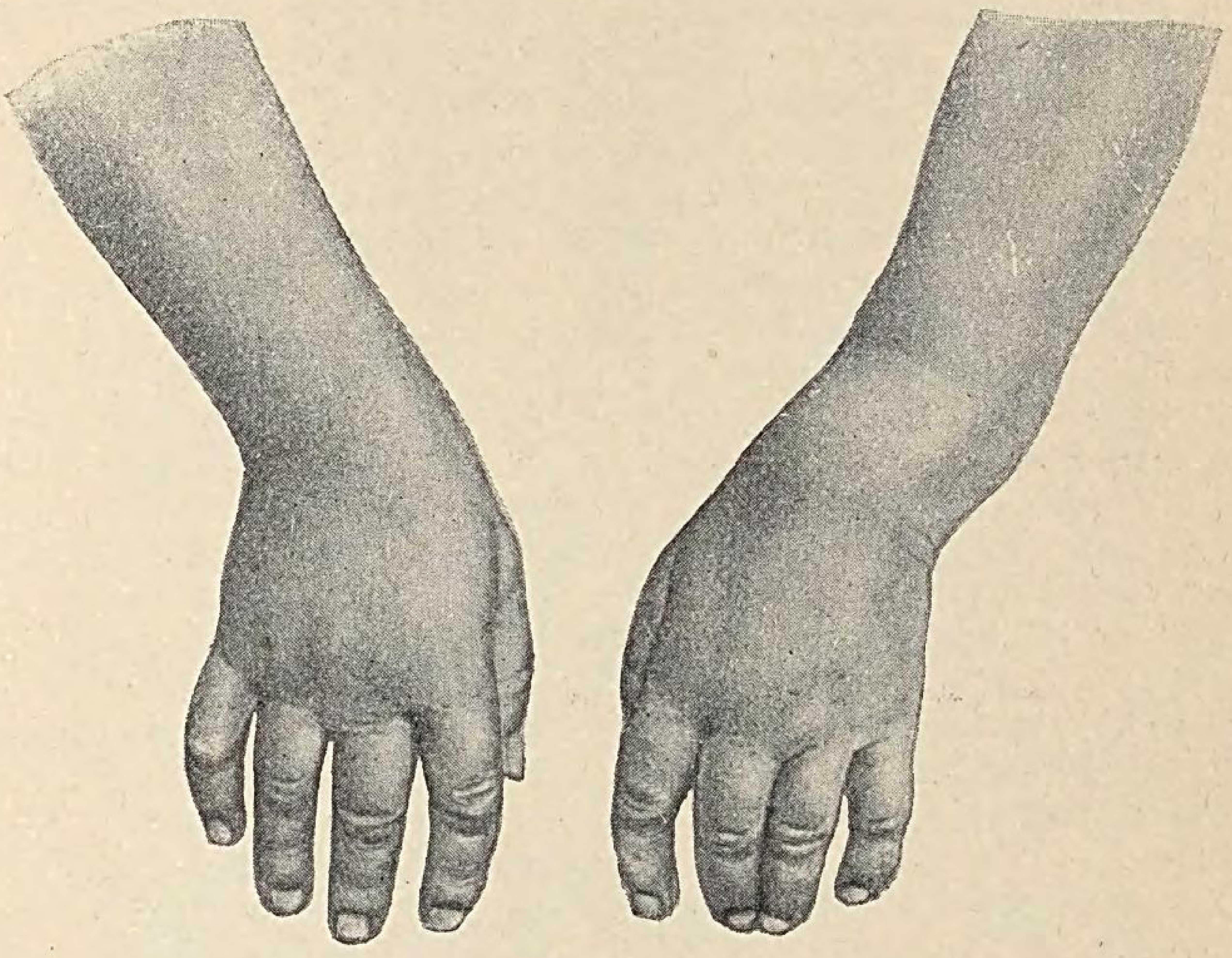


Fig. 80. Supracondylärer Bruch beider Vorderarmknochen: Mina Houdelet, 60 J. — 1890. (Vergl. Tab. 46 und 47; Fig. 1.)

kulation (Tafel 40, Fig. 3), so ist es begreiflich, dass die Funktion des Vorderarms im Sinne von Pronation und Supination schwer leiden kann. Für den Unterschenkel sind solche Komplikationen völlig gleichgültig, am Vorderarm können sie zu dauernder schwerer Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit führen.

Eine besondere Erwähnung verdient die **Fraktur**

Tab. 41.
Verschiedene Frakturen am Vorderarm und normale Epiphysenlinien.

Fig. 1. Präparat einer Fraktur der Vorderarmknochen (rechts), Verschmelzung des Callus beider Knochen an der Bruchstelle. Dieser fatale Befund ist durch reichlichen Callus, namentlich aber dadurch bedingt, dass die beiden Knochen jedes Bruchstückes zur Bruchstelle hin konvergieren. Man erkennt an der Abbildung deutlich diese abnorme Richtung der 4 Knochen. Hier wird die immobilisierende Schiene nicht breit genug gewesen sein, und die Knochen wurden durch die Bindeneinwicklung direkt zusammengedrückt.

Fig. 2. Isolierte Fraktur des Radius oberhalb seiner Mitte und die Einwirkung des Biceps auf die Stellung des oberen Bruchstückes. In dieser genau nach der Natur (künstliches Präparat) gemachten Abbildung sieht man den Vorderarm mit der Hand und einem Stück des Oberarms. Der Vorderarm steht proniert. Das obere Fragment des Radius ist aber unter dem Einfluss des M. biceps supiniert, indem dieser Muskel bekanntlich Supination und Flexion des supinierten Vorderarms ausführt. Man erkennt die Supination dieses oberen Bruchstückes an der Stellung der Tuberositas radii (der Ansatzstelle des Biceps), und namentlich bei genauerem Zusehen an der Bruchlinie der Frakturstelle: an dem unteren Fragment zeigt sich an der Bruchfläche unten ein kleiner Defekt, welcher durch Bildung einer kleinen Zacke entsteht, die dem oberen Bruchstück angehört: Zacke und Defekt stehen sich nicht gegenüber, sondern die Zacke hat durch Drehung des oberen Bruchstückes nach aussen, d. h. durch Supination desselben eine Verschiebung um fast 180° erlitten. — Es ergibt sich aus alledem, dass auch bei isolierter Fractura radii in *Supinationsstellung des Armes zu verbinden ist!*

Fig. 3. Knorplige Epiphyse (mit verschiedenen Knochenkernen) der im Ellbogen zusammenstossenden Knochen, frontaler Durchschnitt, rechts, hintere Sägefläche von vorn. Man sieht den Knochenkern des Capitulum humeri und Epicondylus medialis einerseits und das Capitulum radii andererseits.

Fig. 3 a. Sagittalschnitt durch das obere Ende einer jugendlichen Ulna.

Fig. 4. Unteres Epiphysenende der Vorderarmknochen

beider Vorderarmknochen nahe ihrem unteren Ende, vergleichbar den supramalleolären Brüchen des Unterschenkels, also etwa **supracondylär** zu nennen. Diese Fraktur entsteht wie der typische Radiusepiphysen-



Fig 3a.



Fig. 3



Fig. 1



Fig. 4

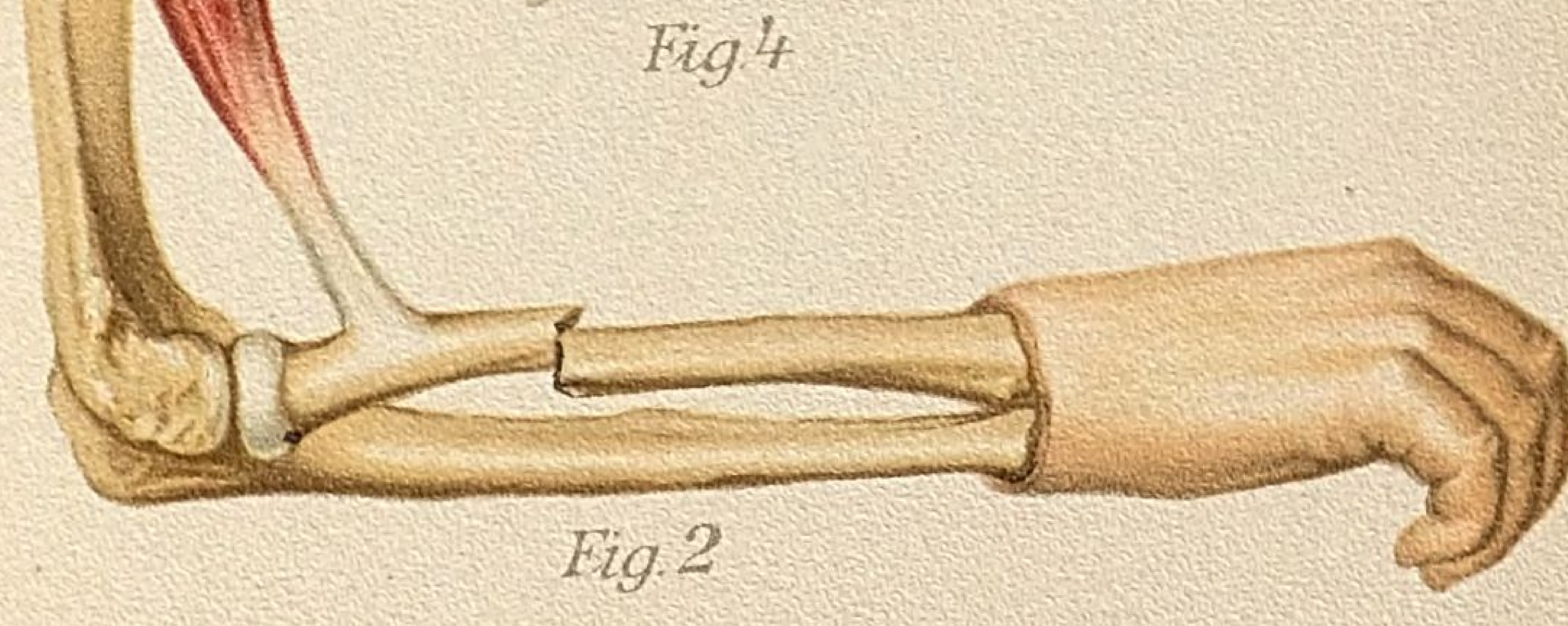


Fig. 2

bruch durch Fall auf die Hand. Die **Diagnose** wird selten Schwierigkeiten machen bei der stärkeren Dislokation (Vergl. die Röntgenbilder Tafel 6 und 7. Fig. 2). Die **Therapie** erfordert sorgfältige Reposition und Verband in Mittel- oder Supinationsstellung nach allgemeinen Regeln.

Aus diesem Grunde ist die **Therapie** der Vorderarmbrüche ganz speziell wichtig und mit besonderer Aufmerksamkeit und mit Geschick durchzuführen. Es kommt darauf an, die knöcherne Heilung der Fragmente in guter Stellung jedes Knochens zu erreichen mit unverminderter Beweglichkeit der beiden anliegenden Gelenke und der beiden Knochen zu einander. Es kommt ferner darauf an, durch den Verband nicht in gewisser Hinsicht zu schaden; man kann es recht gut meinen mit dem Verband, derselbe kann vortrefflich sitzen und doch kann er direkt schaden, wenn er nämlich durch circuläre Einwicklung die Knochen seitlich aneinander drückt, sie also gerade an der Bruchstelle so annähert, dass bei einer reichlichen Callusbildung eine volle Verschmelzung der Knochen eintreten kann (Vergl. Tab. 41, Fig. 1.) Also keine schmalen Schienen, sondern breitere Schienen (eventuell aus Pappe und kleinen verstärkenden Holzschienen improvisiert), so breit, dass sie den Vorderarm seitlich überragen!

Ein anderer Punkt, welcher auch nach der sorgfältigsten Reposition von grosser Bedeutung ist, liegt in der dem Vorderarme im Verbande gegebenen Stellung: natürlich ist der Ellbogen in rechtwinkeliger Beugung, das Handgelenk in gestreckter Stellung in den Verband inbegriffen. Aber soll der Vorderarm, resp. die Hand in Pronation oder in Supination stehen? Nach den obigen Bemerkungen ist eine Stellung, bei welcher die beiden Knochen, Ulna und Radius sich kreuzen, unbedingt zu vermeiden, in dieser Hinsicht ist die parallele Stellung der Knochen, also fast

völlige Supination, das beste. Ferner kommt hier noch die Beeinflussung der Fragmente durch Muskelzug in Betracht. Auf Tafel 41, Fig. 2 ist der Einfluss des M. biceps brachii auf das obere Radiusfragment in Erinnerung gebracht; dieser Muskel supiniert den Knochen. Würde also der Verband in Pronation der Hand angelegt, das obere Radiusfragment aber im Verband in Supination stehen, so würde eine sehr fehlerhafte Heilung und Einbusse der Supinationsbewegung später die Folge sein.

Jede Winkelstellung des Radius an seiner Bruchstelle kann ferner die Bewegung resp. Entfaltung des Lig. interosseum und dadurch die normale Exkursionsgrösse im Sinne der Supination beeinträchtigen.

Somit ist nach sorgfältigster Reposition der Fragmente der Verband in Supinationsstellung mit Hilfe einer nicht zu schmalen Schiene anzulegen. Die Schiene kann an der Dorsal- oder der Volarseite angelegt werden, sehr zweckmässig an beiden Seiten unter Benutzung einer längeren und einer kürzeren Schiene. Gerade für diese Brüche gilt es, den Verband gut zu polstern, nicht zu fest anzulegen, die Hand und Finger zu kontrollieren, denn gerade in solchen Fällen sind infolge eines zu festen Verbandes, besonders eines frisch nach der Verletzung angelegten cirkulären Gipsverbandes, Gangrän und ischämische Muskelkontrakturen (siehe den allgemeinen Teil!) beobachtet worden. Auch der Wechsel des Verbandes nach etwa 8 Tagen und die genaue Untersuchung der Stellung der Fragmente zu diesem Zeitpunkt sind sehr wichtig. Eine drohende Winkelstellung mit dem Vorsprung an der Streckseite lässt sich eventuell durch eine geeignete Schiene an der Streckseite und in der Streckstellung des Ellbogens erfolgreich bekämpfen; in manchen Fällen kann auch ein Extensionsverband durch eine Cramer'sche

Schiene improvisiert werden (Fig. 81) Frühzeitig schon sind vorsichtige passive Bewegungen und Massage am Platze. Unregelmässigkeiten im Verlauf, verlangsamte Callusbildung, Pseudarthrosenbildung kommen zuweilen vor und sind nach den allgemeinen Grundsätzen zu behandeln.



Fig. 81. Improvisierter und ambulanter Extensions-Verband bei einer Vorderarmfraktur mit Neigung zu winkeliger Dislokation der Fragmente.

B. Brüche der Ulna.

a. **Fractura olecrani.** Tafel 36 und 42.

Dieselbe entsteht meistens durch Fall auf den Ellbogen, also durch direkte Gewalt, sehr selten durch Muskelzug (Rissbruch durch den M. triceps) oder bei Ueberstreckung durch Anstemmen an der hinteren Humerusfläche.

Tab. 42.

Fraktur des Oleocranon und des Processus coronoideus.

Fig. 1. Anatomisches Präparat einer Fractura olecrani (künstlich), rechter Arm von aussen hinten. Man sieht das abgebrochene Knochenstück, durch den Zug des M. triceps nach oben dislociert, daher und zumal bei Beugestellung des Vorderarmes die hochgradige Diastase der Fragmente. Durch die Fractura olecrani ist, wie immer, das Ellbogengelenk breit eröffnet, die überknorpelte Gelenkfläche des unteren Humerusendes liegt frei. Daneben ist das Capitulum radii und das Ligamentum laterale ext. zu sehen.

Fig. 2. Aelteres Knochenpräparat einer Fractura olecrani, welche nicht knöchern, sondern nur durch Bindegewebe vereinigt ist. Spuren von Arthritis deformans. (Eigene Sammlung.)

Fig. 3. Durchschnitt einer *ligamentös* geheilten Fractura olecrani.

Fig 4. Fraktur des Processus coronoideus mit dem M. brachialis internus, welcher im Stande ist, das obere Bruchstück, d. h. den Proc. coron. zu dislocieren. Linker Arm von innen.

Die **Symptome** sind einfach, da es sich fast immer um einen Querbruch mitten durch das Olecranon handelt, und da zwischen den Fragmenten eine deutliche Diastase zu bestehen pflegt; das obere Fragment ist durch den Triceps in die Höhe gezogen. Da das Olecranon oberflächlich liegt, so ist dies leicht durchzufühlen. Das Gelenk und die übrigen Knochenvorsprünge der Gelenkgegend sind intakt; nur ist natürlich der durch die Fraktur erzeugte Bluterguss auch im Gelenk. Aktive Streckung des gebeugten Armes ist unmöglich. Meistens kann man das obere Fragment soweit herabdrängen, dass bei seitlicher Bewegung Crepitation entsteht. Sind die Fragmente überhaupt in Kontakt geblieben (wenn der periostale Ueberzug und die seitlich verlaufenden sehnigen Fasern zum Teil erhalten sind), so ist natürlich die **Prognose** günstig und das Resultat feste knöcherne Heilung. Bei Diastase der Fragmente ist knöcherne Heilung nicht sicher zu erwarten, es tritt vielmehr meistens nur Heilung durch Bindegewebe ein. Das hat zum Teil seinen Grund



Fig. 2



Fig. 3

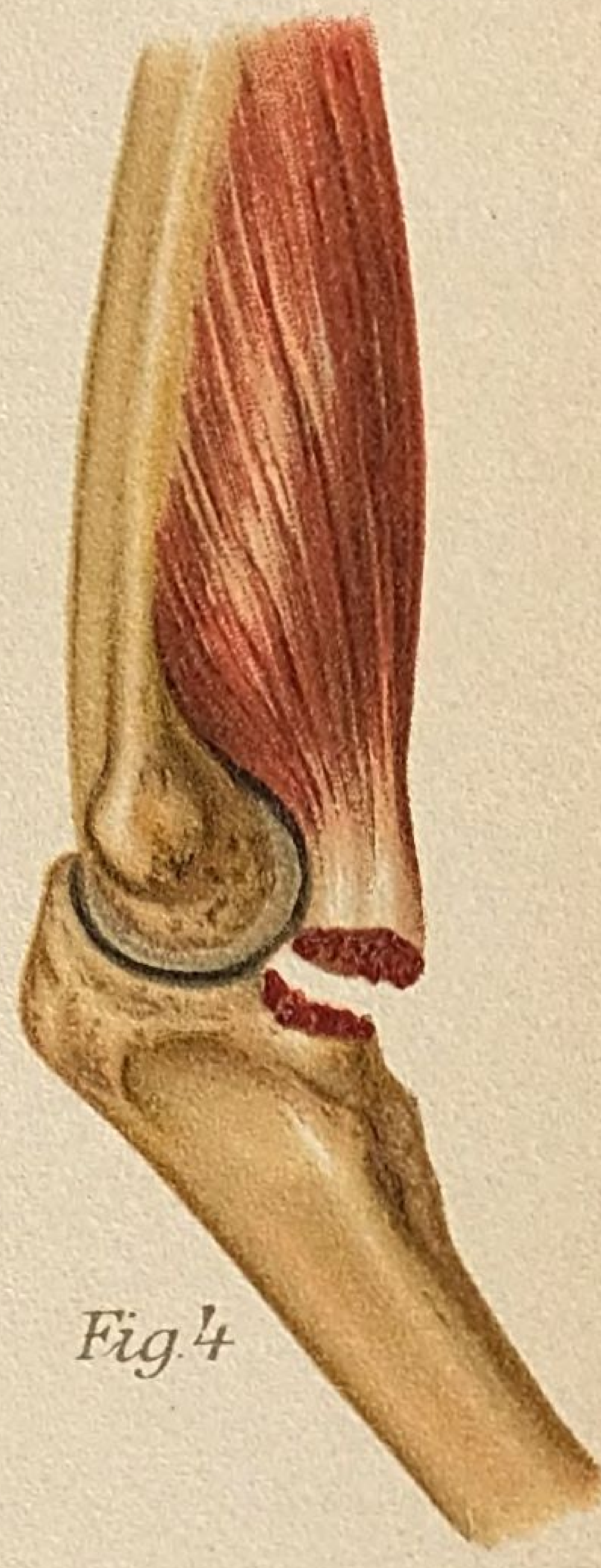


Fig. 4

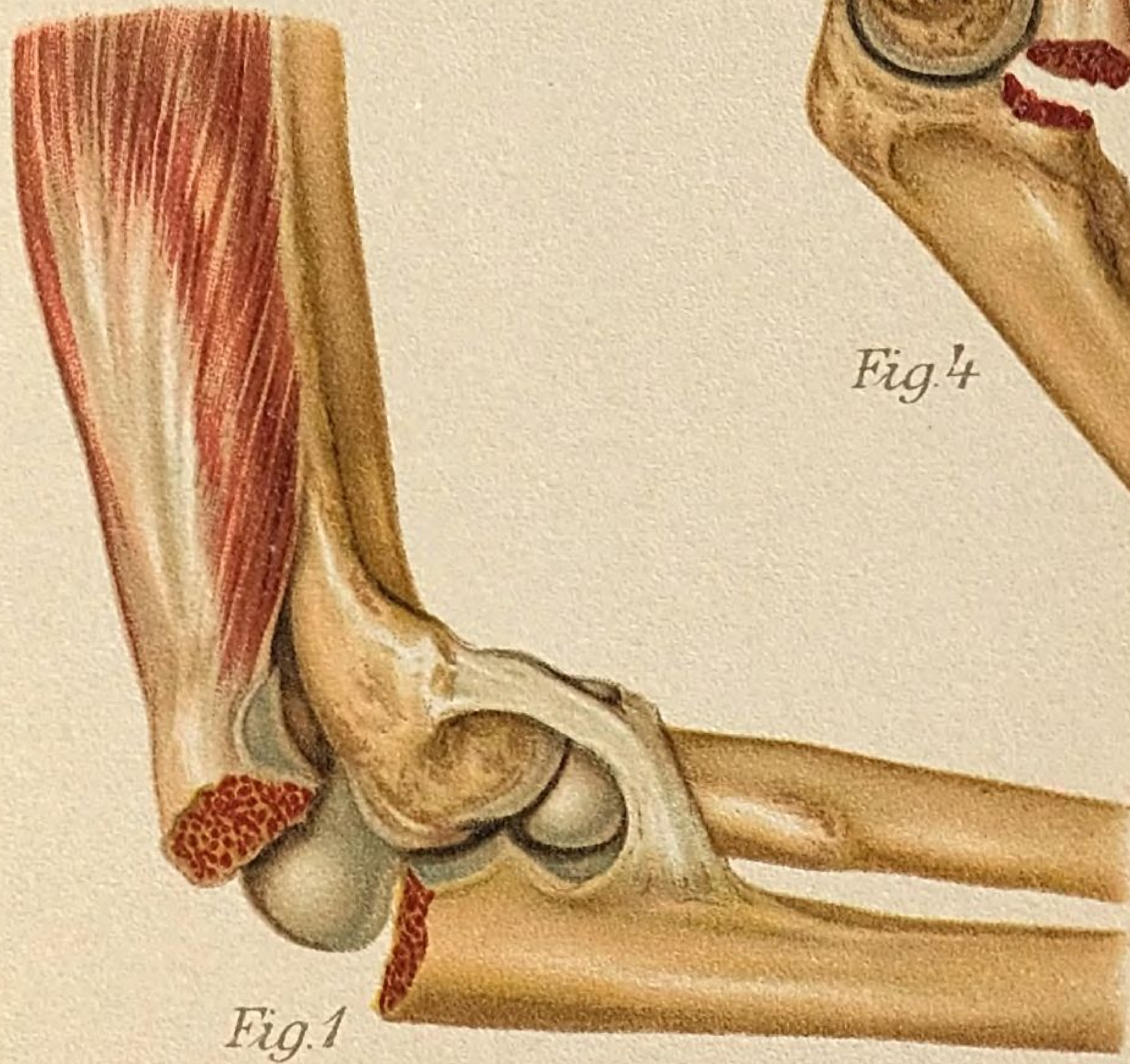


Fig. 1

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

auch darin, dass die Fragmente auf der dem Gelenk zugewandten Seite kein Periost, sondern einen dicken Knorpelüberzug haben und auf der Aussenseite ein straffes Faserlager (Ansatz der Tricepssehne); infolge hiervon ist die Callusproduktion eine relativ geringe.

Therapie. Die erste Aufgabe besteht darin, diejenigen Momente, welche die Diastase bedingen, zu berücksichtigen: Der Arm ist in völlig gestreckter Stellung zu verbinden, weil dabei das untere Fragment dem oberen, durch den Triceps hinaufgezogenen, möglichst genähert wird. Ferner ist es zuweilen nützlich, den Bluterguss aus dem Gelenk durch Punktion zu entfernen, wenn derselbe nämlich durch seine Grösse und Spannung zur Diastase der Fragmente beiträgt. Ausserdem muss das obere Fragment möglichst nach dem Vorderarm zu fixiert werden, so weit es durch manuelle Fixation möglich ist; das gelingt durch einen oder mehrere schmale Heftpflasterstreifen, welche die Spitze des Olecranon oben schlingenförmig umgreifen und nach abwärts jederseits gegen die Beugeseite des Vorderarms verlaufen. Die primäre Knochennaht der Fragmente kann im Vertrauen auf aseptisches Gelingen dieser Operation unter gewissen Verhältnissen ausgeführt werden, eignet sich aber nicht als allgemein einzuführende Methode, sondern nur unter Verhältnissen, welche die Hilfsmittel einer Klinik darbieten.

Dass der Bruch im übrigen als Gelenkbruch behandelt werden muss, ist selbstverständlich. Wichtig ist ein frühzeitiger Beginn mit Massage des Triceps, und es muss noch darauf hingewiesen werden, dass in neuester Zeit die Massagebehandlung der Olecranonbrüche, ähnlich wie bei den Patellarfrakturen durchgeführt, gute Resultate ergeben hat.

Fraktur des Processus coronoideus. (Tafel 42.)

Dieser Knochenbruch ist selten und wird am häufigsten bei gleichzeitiger Luxation des Vorder-

Tab. 43.

Isolierte Luxation des capitulum radii bei Fraktur der Ulna im oberen Drittel mit starker Dislokation der Fragmente.

Fig. 1. Anatomisches Präparat dieser typischen Verletzung; linker Arm, von aussen gesehen. Die Ulna zeigt starke Dislokation an der Bruchstelle. Oberhalb des Olecranon ist das Capitulum radii freigelegt; zwischen diesen beiden Knochen verläuft der M. anconaeus quartus (dem oberen Bruchstück der Ulna vorn anliegend). Nach vorn von dem unteren Bruchstück der Ulna ist der M. ulnaris ext. frei präpariert; unter demselben sind die Mm. flexor digitorum com. prof. und ulnaris internus zu sehen.

Fig. 2. Dieselbe Verletzung am Lebenden, linker Arm, nach aussen; nach der Photographie eines Erwachsenen (eigene Beobachtung). Die winkelige Knickung der Ulna an der Frakturstelle und die Prominenz des Capitulum radii fallen sofort in das Auge.

Fig. 3. Knochenpräparat derselben Verletzung, ebenfalls linker Arm von aussen, in gleicher Stellung und zur Erläuterung von Fig. 2. Nur ist hier das Capitul. radii mehr nach vorn luxiert, in Fig. 2 mehr nach aussen.

arms nach hinten beobachtet. Nur wenn der Proc. coronoideus an seiner Basis abbricht, steht das abgebrochene Knochenstück unter dem Einfluss des M. brachialis internus; denn dieser Muskel setzt sich nicht an die Spitze, sondern erheblich unterhalb derselben an. Die Fraktur in reiner Form entsteht besonders durch eine Gewalt, welche das untere Humerusende gegen die Vorderseite der Ulna, also gegen den Proc. coronoideus bewegt.

Symptome einer schweren Gelenkverletzung. Direktes Durchfühlen der Fragmente ist wegen der Weichteile an der Vorderseite des Gelenkes unmöglich. Genaue Palpation ergibt, dass die Knochenvorsprünge intakt sind, nur das Olecranon springt manchmal ein wenig nach hinten vor (Subluxation), kann aber durch Zug am Vorderarm sofort reponiert werden. Bei stumpfwinkeliger Stellung des Ellbogens kann diese Verschiebung des Olecranon

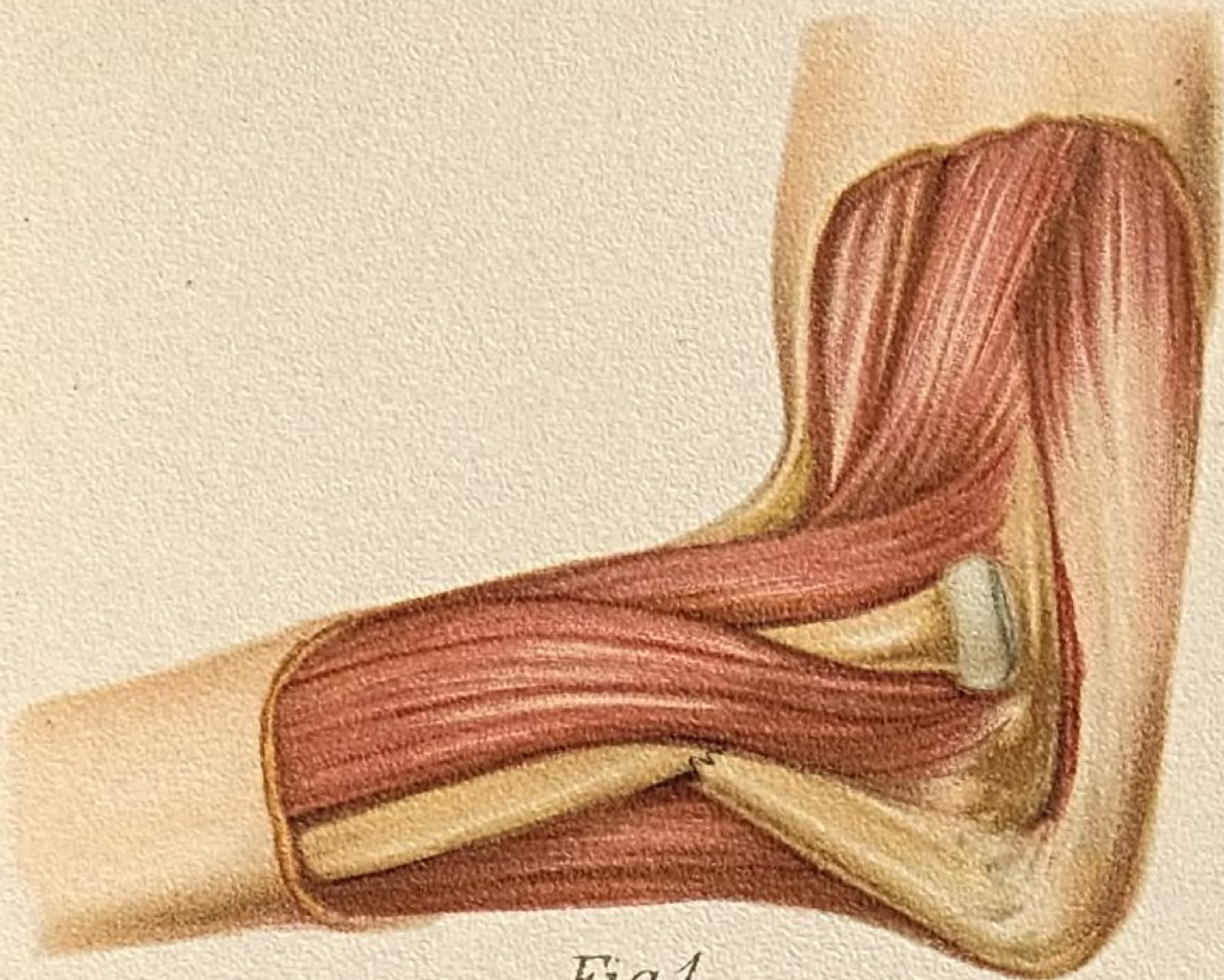


Fig. 1



Fig. 3

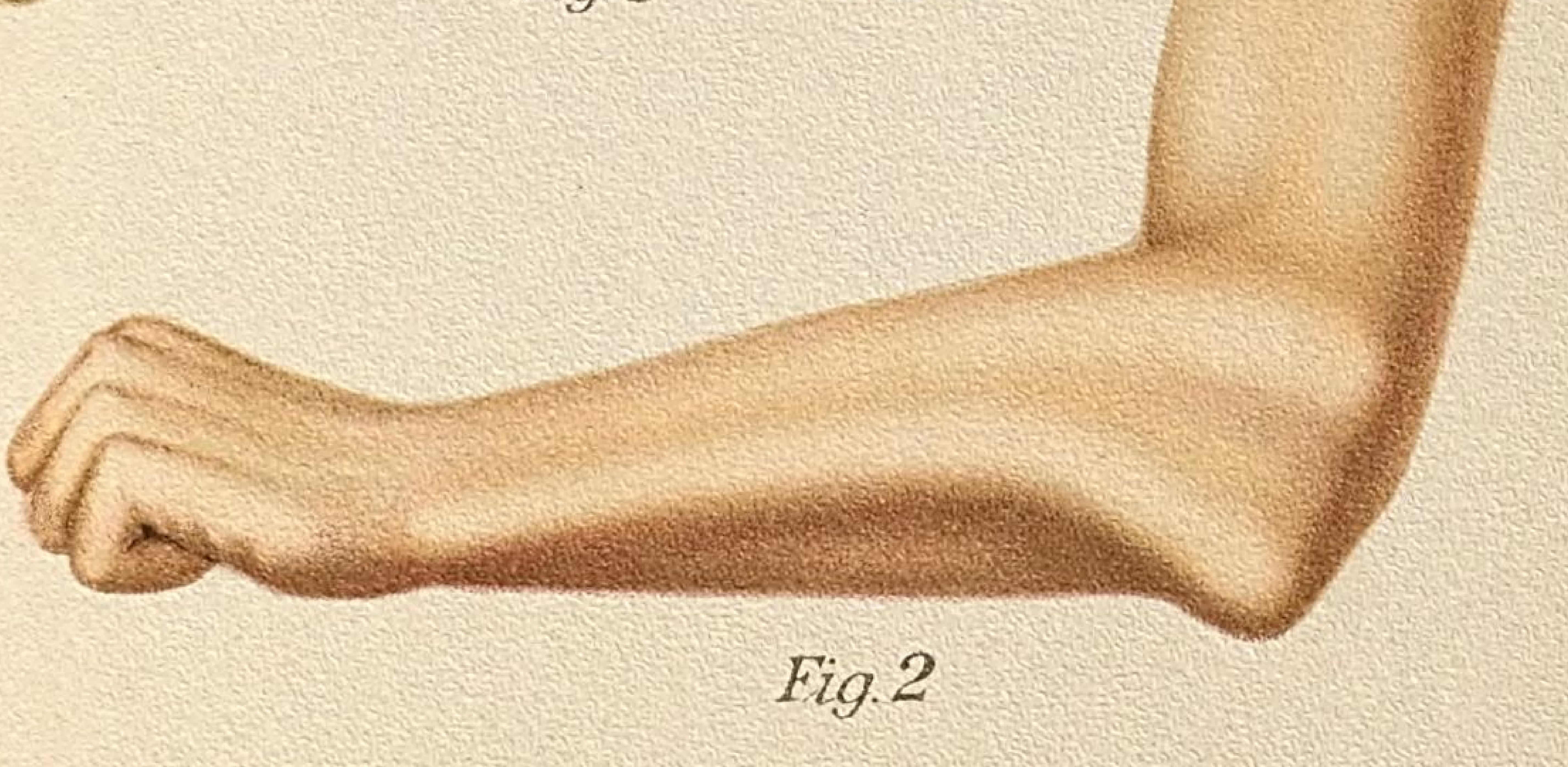


Fig. 2

durch einen Druck des Vorderarmes nach hinten sofort erzeugt und darauf wieder reponiert werden, dabei ist Crepitation vorhanden.

Die **Behandlung** erfordert völlige Reposition durch Zug am Vorderarm nach vorn, sodann Fixation in spitzwinkeliger Flexion; Verfahren wie bei Gelenkfrakturen im allgemeinen.

c. Fraktur der Ulna im obern Drittel mit Luxation des Capitulum radii. Tafel 43.

An den Gliedabschnitten, welche zwei Knochen enthalten, Vorderarm und Unterschenkel, sind gewisse Befunde typisch und auch leicht erklärlich. Sind nämlich beide Knochen gebrochen, so kann die Fraktur mit geringer oder starker Dislokation verbunden sein; der eine Knochen wird sich verhalten wie der andere. Ist aber nur der eine Knochen gebrochen, so ist der andere eine Art Schiene für denselben und zweifellos im stande, eine stärkere Dislokation zu verhindern. Findet sich demnach zunächst scheinbar eine Fraktur des einen Knochens mit starker Dislokation der Bruchstücke, so muss der andere unbedingt auch gebrochen sein oder eine andere Verschiebung, eine Luxation erlitten haben. Dem aufmerksamen Arzt wird es in praxi nicht entgehen, dass Frakturen der Ulna, wenn erhebliche Dislokation vorliegt, mit Luxation des Capitulum radii, Frakturen der Tibia ebenso mit Luxation des Capitulum fibulae verbunden sind.

Die Fraktur der Ulna im oberen Drittel mit erheblicher Dislocatio ad axin und dadurch bedingter Verkürzung des Knochens verbunden mit Luxation des Radiusköpfchens (meistens nach vorn) ist eine typische Verletzung. Die Abbildungen auf Tafel 43 sind sehr charakteristisch und entsprechen vollkommen dem Befund, welchen ich mehrmals am Lebenden beobachtet habe. Die Erscheinungen der Fraktur sind sehr deutlich; dieselben machen niemals Schwierigkeiten für die **Diagnose.** Dagegen wird die Ver-

letzung im Ellbogengelenk, die Luxatio radii, häufig übersehen. Wer die einleitenden Bemerkungen beachtet, wird in diesen Irrtum nicht verfallen. Die Dislokation der Bruchstücke ist so erheblich, die dadurch bedingte Verkürzung der Ulna in ihrer Längsrichtung so bedeutend, dass der Radius unbedingt mit gebrochen oder luxiert sein muss. Wer nun das Ellbogengelenk untersucht, der vermisst das Radiusköpfchen an seiner normalen Stelle und findet es am Epicondylus externus oder an der Vorderseite des Gelenkes in luxierter Stellung. Die **Prognose** ist günstig, wenn die richtige Diagnose frühzeitig gestellt wird. Denn die **Reposition** ist in der Regel nicht mit besonderer Schwierigkeit verbunden, wenn sie in Narkose vorgenommen wird. Ein kräftiger Zug am Vorderarm muss die Korrektur der Frakturstellung erreichen, während bei Flexion des Vorderarms ein direkter Druck auf das Radiusköpfchen im Sinne der Reposition ausgeübt wird. Das Radiusköpfchen hat manchmal eine Neigung zu erneuter Luxation resp. Subluxation nach vorn; deshalb wird der Verband zweckmässig in mindestens rechtwinkeliger Fexion bei supiniertem Vorderarm so angelegt, dass durch einen weichen Bausch in der Ellenbeuge ein gelinder Druck gegen das Radiusköpfchen ausgeübt wird.

In veralteten Fällen dieser Art ist die Osteotomie an der Bruchstelle und die Arthrotomie zur Reposition des Radiusköpfchens oder die Resektion desselben erforderlich.

d. Fraktur der Ulnadiaphyse.

Wenn jemand fällt und den Arm vorstreckt, so dass bei gebeugtem Ellbogen der Vorderarm aufschlägt, oder wenn jemand mit dem Arm einen Schlag abzuwehren sucht, so wird häuptsächlich die Ulna getroffen und kann dadurch gebrochen werden. Das sind direkte Brüche und man kann sie mit Recht Parierfrakturen nennen. Durch indirekte Gewalt entstehen diese Brüche sehr selten.

Die **Diagnose** ist leicht zu stellen, da bei der oberflächlichen Lage der Ulna der Nachweis der abnormen Beweglichkeit und Crepitation sicher gelingt. Die **Behandlung** ist wie bei den Frakturen beider Vorderarmknochen durchzuführen; stärkere Dislokationen können bei intaktem Radius kaum vorkommen.

e. Fraktur des Processus styloideus der Ulna.

Dieselbe kommt für sich allein sehr selten vor und ist dann durch genaue Palpation nachzuweisen. Die Heilung führt leicht zur Bildung einer Pseudarthrose.

Das weitere über diesen Knochenbruch ist in dem Abschnitt über die typische Fraktur der unteren Radiusepiphyse nachzusehen.

C. Brüche des Radius.

a. Fraktur des Radiusköpfchens.

Dieselbe macht natürlich die Erscheinungen einer Gelenkverletzung und wird gewiss nicht selten

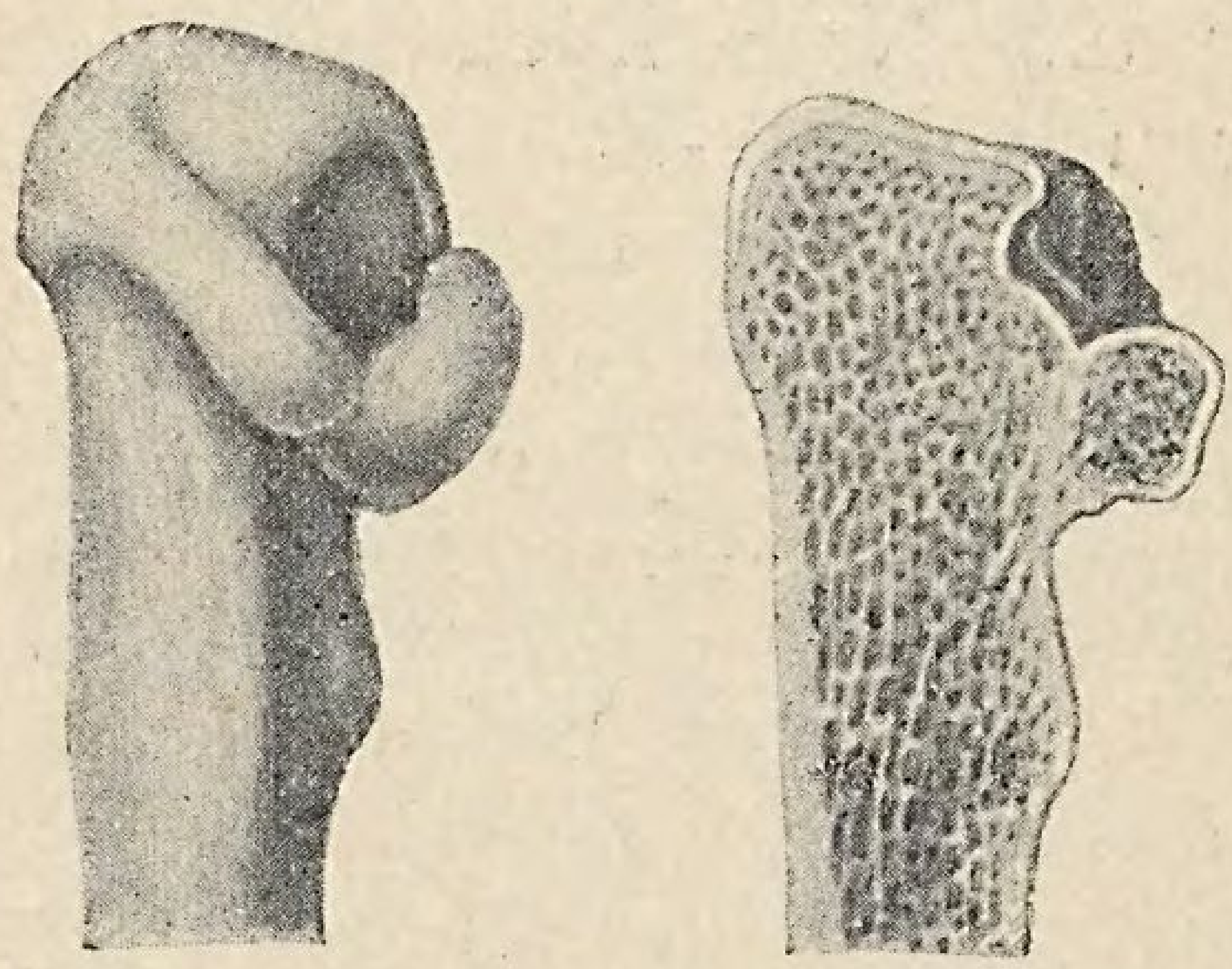


Fig. 82 und 83. Absprengungsfraktur am Capitulum radii. 28 jähr. Frau, Fall auf die ausgestreckte Hand; Gelenk stumpfwinkelig, proniert steif. Radiusköpfchen springt vor. Resektion, Heilung (1889). — Das abgesprengte Bruchstück ist in dislocierter Stellung angeheilt.

als einfache Kontusion oder Distorsion des Gelenkes angesehen. Die Fraktur ist eine völlig intraartiku-

Tab. 44.

Typische Fraktur der unteren Radiusepiphyse.

Fig. 1. Anatomisches Präparat (Längsdurchschnitt) eines Radius mit obiger Fraktur (linke Hand). Die Sägelinie geht längs durch den Radius und die Handwurzel, den Metacarpus III und die Phalangen des 3. Fingers. Hier zeigt sich die typische Dislokation der Bruchstücke: eine Art Bajonettstellung entsteht, indem die Längsachse des Radius und der Hand durch das kleine, schiefgestellte Bruchstück unterbrochen resp. geknickt ist. Das Schaftende prominiert an der Volarseite der Bruchstelle; dorsal findet sich hier ein einspringender Winkel.

Fig. 2. Dieselbe Fraktur am Lebenden nach einer Photographie; linker Arm von innen. Die typische Dislokation ist deutlich zu erkennen: Vorsprung an der Volarseite des Handendes der Vorderarmknochen.

läre; sie kann eine vollständige oder unvollständige (Fissur, Infraktion) sein. Im letzteren Falle ist die **Diagnose** natürlich schwer und unsicher. Die vollständigen Brüche sind zu erkennen, wenn das Capitulum für sich und unter Crepitation abnorm beweglich ist, doch ist das nicht immer der Fall. Namentlich ist die Mitbewegung des Capitulum bei Pro- und Supination oft ungestört. Der Schmerz ist natürlich auf die Gegend des Radiusköpfchens lokalisiert.

Der Bruch entsteht zuweilen direkt, häufiger indirekt durch Fall auf die Hand bei gestrecktem oder gebeugtem Ellbogen, wobei ein Randstück des Capitulum an der Eminentia capitata abgequetscht wird (sog. Meisselfraktur).

Therapie. Da man keinen direkten Einfluss auf das abgebrochene Bruchstück hat, kommt es häufig zur Heilung mit erheblicher Dislokation. Natürlich ist ein Verband mit Ruhigstellung des Ellbogen- und Handgelenkes, eventuell mit direktem Druck gegen die Gegend des Radiusköpfchens indiziert. Jedoch bleibt nicht selten und trotz Anwendung der für eine Gelenkfraktur indizierten Hilfs-

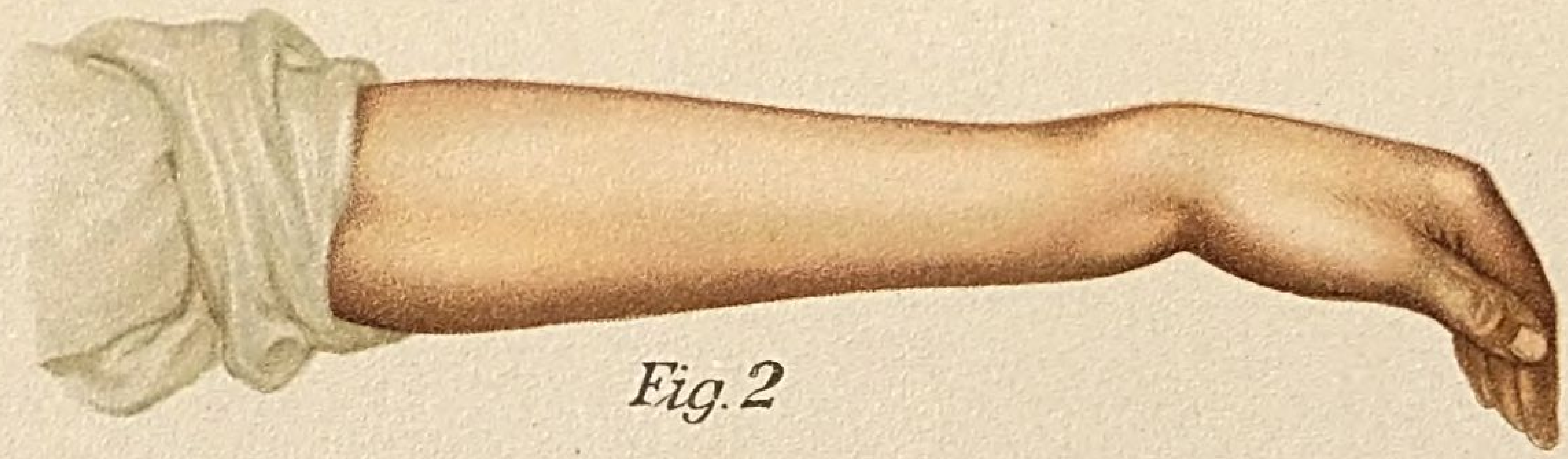


Fig. 2

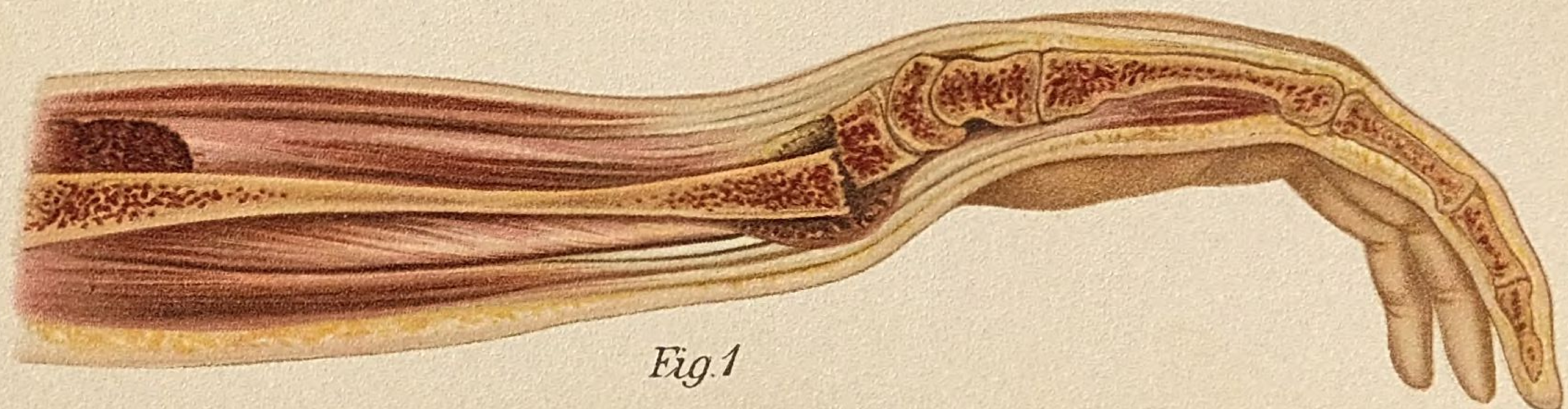


Fig. 1

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

mittel eine erhebliche Steifigkeit im Ellbogengelenk zurück, welche später zur Resektion des Capitulum Veranlassung gibt.

Als Nebenverletzung ist zuweilen eine Läsion des Nervus radialis beobachtet.

Frakturen des Radiushalses, d. h. unterhalb des Köpfchens sind sehr selten. Die Mitbewegung des Capitulum fehlt dann bei Pronation und Supination der Hand; es kann auch eine Knochenprominenz an der Bruchstelle vorhanden sein. Therapie wie vorher.

Traumatische Epiphysentrennungen am oberen Ende des Radius sind sehr selten und kommen natürlich nur bei Kindern vor. Vgl. Tafel 41, Fig. 3.

b. Fraktur der Radiusdiaphyse.

So häufig die Brüche des Ulnaschaftes sind, so selten sind diejenigen des Radiusschaftes. Sie können direkt und indirekt entstehen. Die Diagnose ist nach den deutlichen Erscheinungen leicht zu stellen. Bezüglich der Dislokation und der Therapie vergleiche den Abschnitt: „Vorderarmbrüche“.

c. Fraktur der unteren Radiusepiphyse.

Tafel 44, 45, 46, 47.

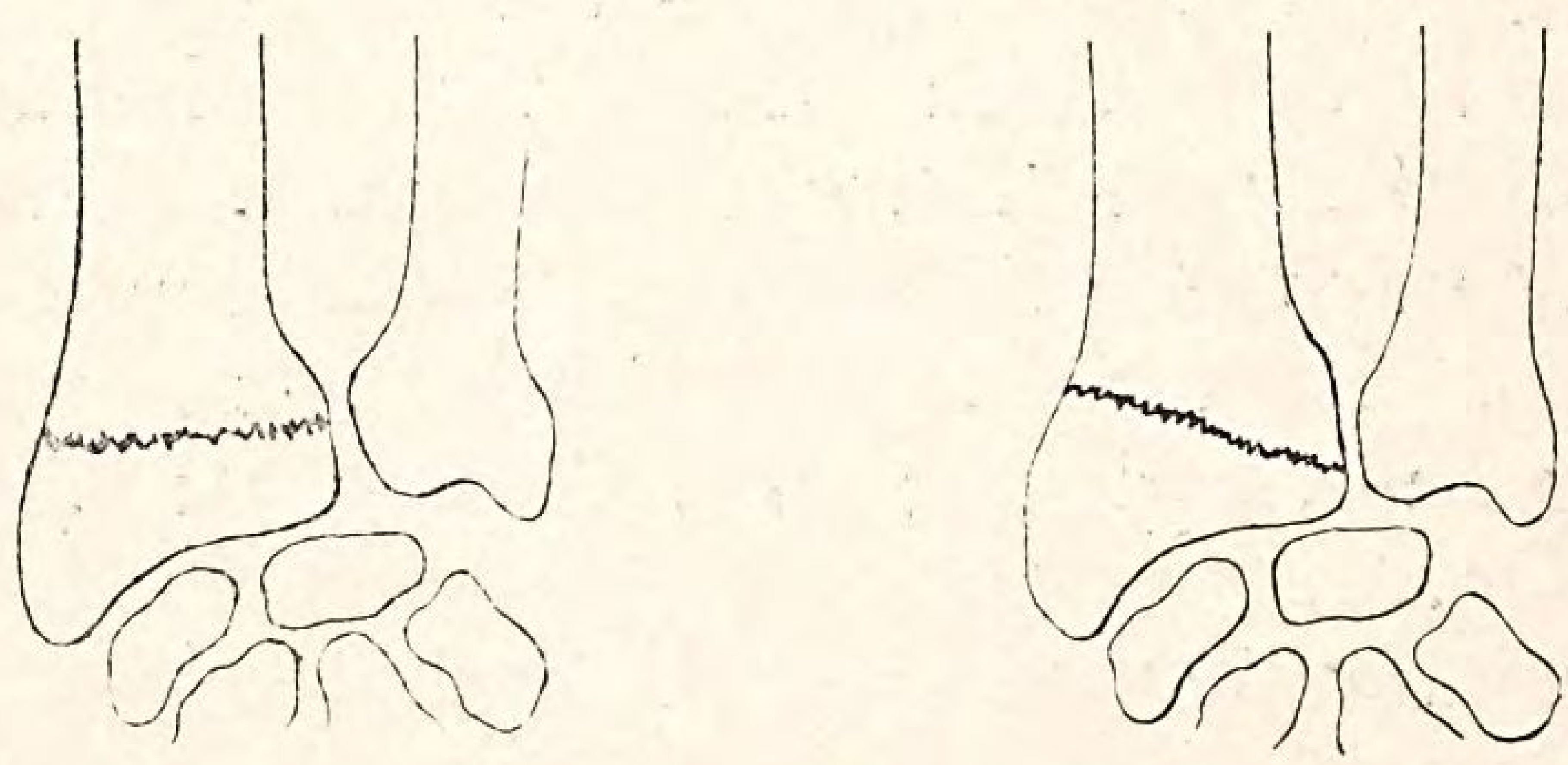
Dieser Knochenbruch ist sehr häufig und praktisch von der allergrössten Wichtigkeit; man nennt ihn mit Recht einen typischen, weil seine Erscheinungen ausserordentlich charakteristisch sind und trotz kleiner Verschiedenheiten fast in jedem Falle dieser Art beobachtet werden. Unsere Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse ist neuerdings besonders durch die Hilfe der Röntgenstrahlen bereichert worden.

Zu den Frakturen am unteren Ende des Radius gehören:

1. wahre Epiphysentrennungen; vgl. unter d. auf S. 193,

2. unvollständige Brüche, Fissuren, sog. typische Kontusionen, diese sind jedoch in reiner Weise selten, meistens mit Fraktur kombiniert,

3. vollständige Brüche, und zwar Querbrüche oder Schrägbrüche. Der Querbruch geht durch die ganze Dicke und Breite des Knochens, gehört also in die Gruppe der supracondylären Frakturen, d. h. die Bruchlinie hat meistens ihren Sitz etwa $1^1/_2$—2 cm oberhalb der unteren Gelenkfläche, da, wo die Compacta der Diaphyse in die starke spongiöse Ausladung des Gelenkendes übergeht; an der Grenze dieser beiden Stücke kommt es aus anatomischen und mechanischen Gründen leichter zur Fraktur. Die Grösse des abgesprengten Epiphysenstückes schwankt zwischen 5 und 40 mm Höhe; die Bruchlinie ist meistens an einer Seite der



a. b.

Fig. 84. Gewöhnlichere Formen des vollständigen Quer- oder Schrägbruches.

Gelenkfläche näher, als an der andern; dabei ist die Entstehung der Fraktur von Einfluss. Mehrfache Brüche sind hier häufiger, als früher

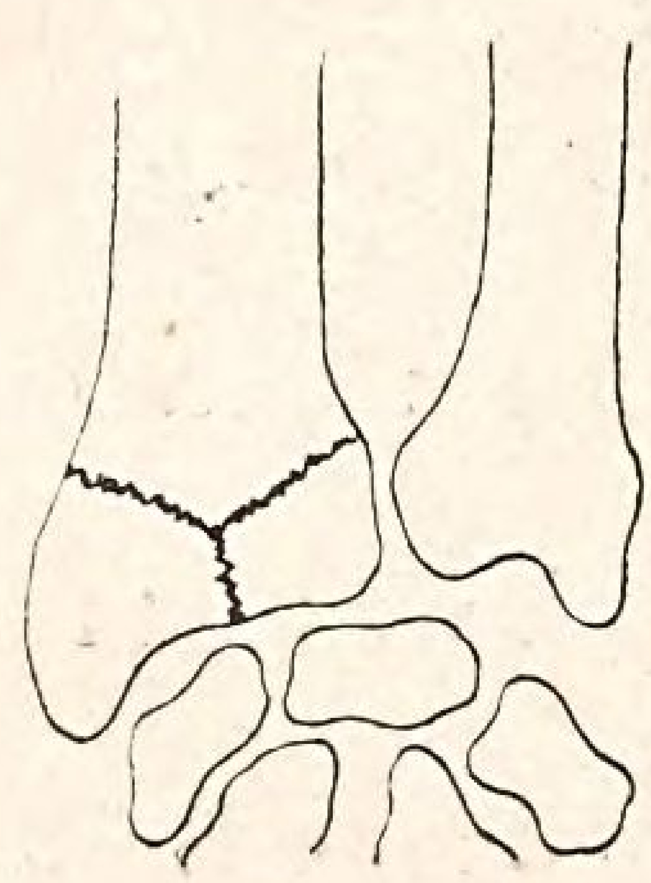
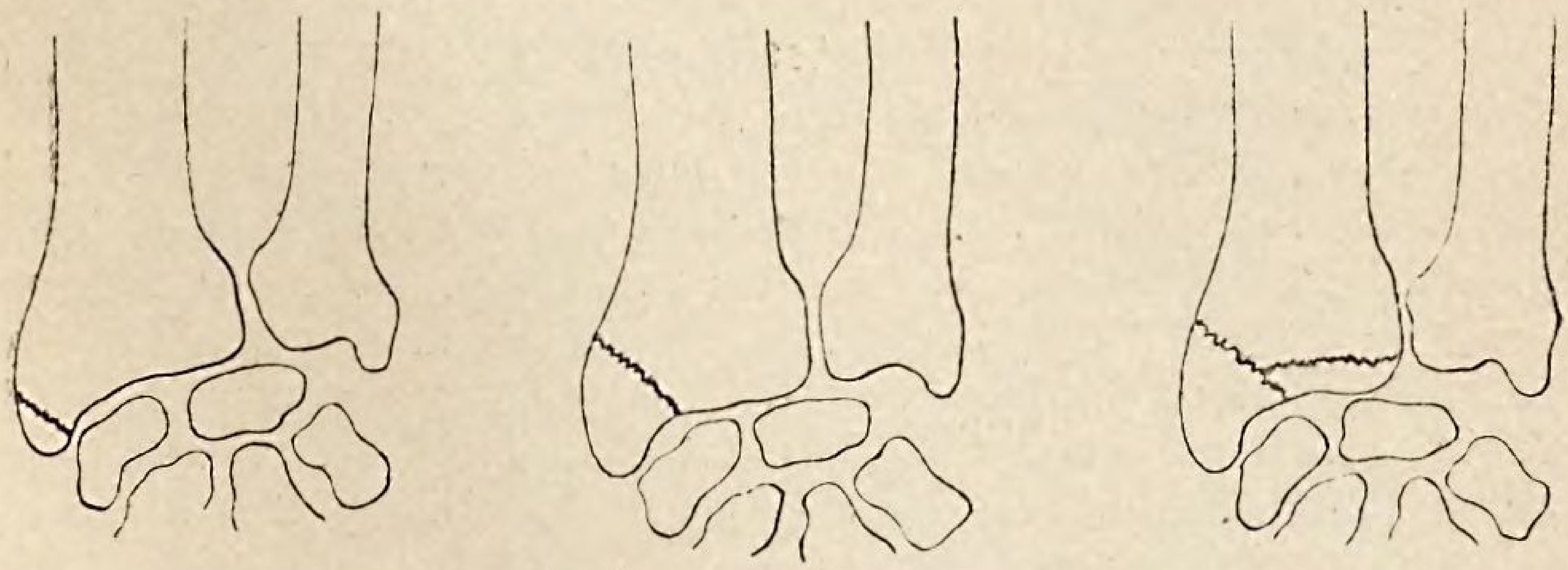


Fig. 85. Mehrfacher Bruch (Y-Fraktur), wie er relativ häufig vorkommt.

angenommen wurde, besonders in Form eines Y-bruches bis ins Gelenk verlaufend.

Ausser diesen quer oder etwas schräg verlaufenden Querbrüchen unterscheidet man Schrägbrüche, welche den Knochen nicht in ganzer Breite und Dicke durchsetzen, vielmehr den Abbruch eines mehr oder weniger grossen Stückes vom Processus styloideus radii, zuweilen mit gleichzei-



a. b. c.

Fig. 86. Absprengungen am unteren Gelenkende des Radius.

tigem Abbruch des dorsalen Randes der Gelenkfläche darstellen; diese Absprengungen sind seltener, als man früher annahm.

Auch Schrägbrüche, von dorsal oben in die Gelenkfläche verlaufend, kommen vor und geben wegen ihrer hartnäckigen Neigung zur Dislokation und wegen der direkten Läsion des Gelenkes eine weniger günstige Prognose. Neuerdings sind aus dem Krankenhaus von Prof. Oberst durch Dr. Kahleyss Untersuchungen veröffentlicht (Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 45, S. 531.), welche namentlich die Resultate sorgfältiger Röntgenuntersuchungen verwerten und dadurch wichtig sind. In Fig. 84 bis 86 sind die Bruchformen dargestellt, welche K. unter 60 Fällen am häufigsten beobachtete.

Das untere Ende der Ulna wird auffallend häufig in Mitleidenschaft gezogen. Die Fraktur des Proc. styloid. ulnae ist die häufigste Komplikation des typischen Radiusepiphysenbruches; Kahleyss fand sie unter 60 Fällen 47 mal, also in

Tab. 45.

Typische Fraktur der unteren Radiusepiphyse.

Fig. 1. Präparat (Durchschnitt eines alten typ. Radiusepiphysenbruches, mit erheblicher Dislokation geheilt). Linker Radius von der Radialseite der pronierten Hand gesehen. Vgl. Tab. 44. Man sieht den auf der Volarseite *vorspringenden*, auf der Dorsalseite *einspringenden* Winkel an der Bruchstelle. Neue Anordnung der Spongiosabälkchen, die alte Rinde (dorsal) ist nur noch andeutungsweise innerhalb der Spongiosa zu sehen. Die untere Gelenkfläche steht schräg zur Längsachse des Radiusschaftes (infolge der Dislokation).

Fig. 2. Ein ganz analoges Präparat, wie Fig. 1; ebenfalls Durchschnitt, l. Radius; nur ist die Dislokation etwas geringer und offenbar im Laufe von Jahren oder Jahrzehnten durch Resorption der mechanisch unnötigen Vorsprünge fast ganz ausgeglichen. Der Rest der alten Compacta ist als spongiöser Zug zu erkennen. Die Gelenkfläche steht auffallend schief zur Längsachse. Das Präparat ist ein sagittaler Durchschnitt des Radius von Fig. 5 dieser Tafel.

Fig. 3. Hier ist obiger Bruch künstlich hergestellt, dann präpariert. Rechte Hand von der Dorsalseite. Man erkennt die radialwärts erfolgte Verschiebung des unteren (epiphysären) Bruchstückes mit der ganzen Hand; der Proc. styloideus ulnae springt deshalb abnorm stark vor.

Fig. 4. Dieselbe Fraktur am Lebenden, Rückenfläche der rechten Hand. Die radialwärts erfolgte Verschiebung der Hand und der Vorsprung des Proc. styloid. ulnae sind gut zu sehen.

Fig. 5. Zusammengehörige Vorderarmknochen (links) von der Volarseite gesehen (pronniert). Typischer Radiusbruch; vgl. den Durchschnitt dieses Radius in Fig. 2 dieser Tafel. Die Ulna zeigt einen hohen Grad von Arthritis deformans (Knochenwulst z. T. mit eburneierter Schliffläche) an der Circumferentia articularis (unteres Radio-Ulnar-Gelenk); vielleicht war die Ulna hier auch lädiert.

78% seiner Fälle. Es muss als Regel gelten, dass bei den Radiusbrüchen mit stärkerer Dislokation die Fraktur des Griffelfortsatzes der Ulna selten fehlt. Zuweilen findet sich nur ein Einriss des Fortsatzes, an der freien ulnaren Seite klaffend, radialwärts noch festhaftend.

Die **Ursache** der Frakturen am unteren Radiusende ist fast immer ein Fall auf die Hand und zwar



Fig. 1

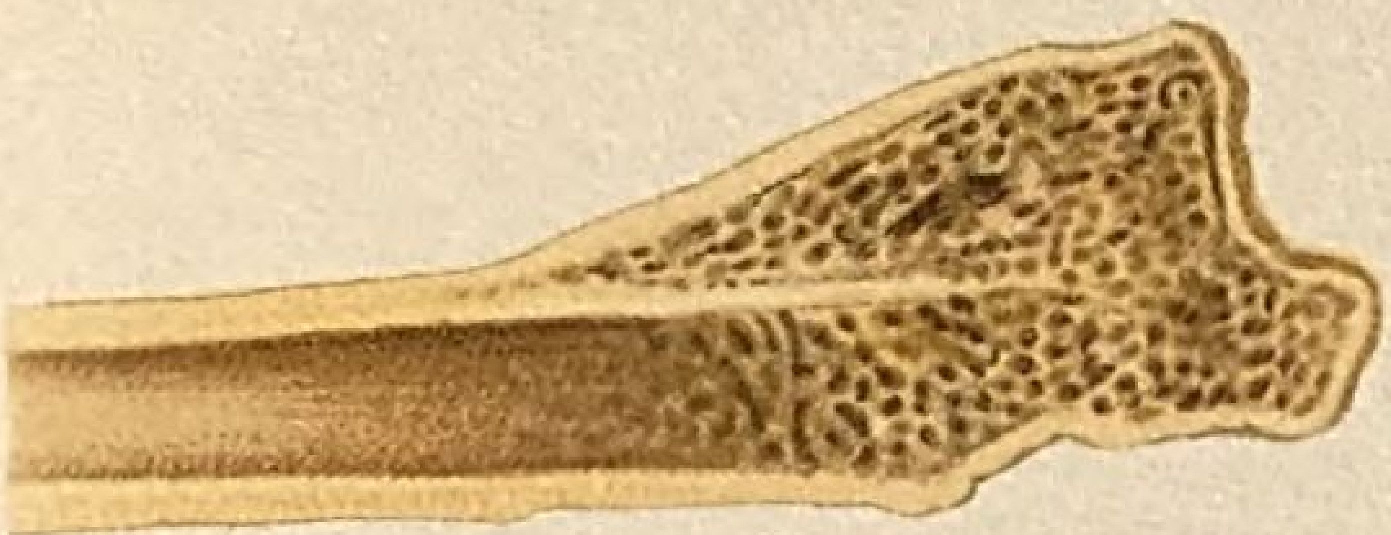


Fig. 2



Fig. 5



Fig. 3



Fig. 4

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

auf ihre Volarseite. Hiebei erfolgt zunächst eine Ueberstreckung (Dorsalflexion), welche durch die starke Bandmasse an der Beugeseite des Handgelenkes (Lig. carpi volare) gehemmt wird; bei stärkerer Gewalt und Fortsetzung der Bewegung kommt es aber nicht zur Zerreissung dieses Bandes, sondern durch seine Einwirkung auf das untere Radiusende zur Fraktur an der erwähnten Stelle. Diese Erklärung erweist also den Bruch als einen Rissbruch. Gleichzeitig kommt aber auch ein direkter Stoss durch den fallenden Körper und ein Gegenstoss von dem Erdboden gegen das Radiusende zu stande und bei der Dorsalflexion der Hand ein Anstemmen der oberen Carpalreihe an den dorsalen Vorsprung des unteren Radiusendes: so erfolgt die Fraktur auch durch Abknickung. Mag nun aber ein Riss oder ein direkter Stoss, in der Regel sicherlich beides zusammen die Fraktur herbeiführen, immer verursacht die einwirkende Gewalt auch eine Verschiebung des abgesprengten unteren Bruchstückes dorsalwärts.

Kommt die Fraktur durch Fall auf den Handrücken zu stande, was ebenfalls, wenn auch viel seltener, beobachtet wird, so ist das periphere Bruchstück in der Regel nicht dorsalwärts, sondern volarwärts verschoben.

Die **Symptome** dieser Fraktur müssen durch genaue Untersuchung festgestellt werden, und zwar ist zunächst eine sehr sorgfältige Inspektion vorzunehmen. Der Arzt sitzt am besten dem Verletzten gerade gegenüber und der letztere legt seine beiden Hände mit entblösten Vorderarmen so neben einander, dass sie sich in symmetrischer Stellung befinden. Beim Vorhandensein einer Fraktur ergibt nun die Inspektion von vorn folgenden Befund: Die Gegend des verletzten Handgelenkes ist derart verändert, dass der Proc. styloideus ulnae hier stärker vorspringt als auf der gesunden Seite (vergl. Taf. 44, Fig. 1 und 2);

Tab. 46 und 47.

Zur Differential-Diagnose der Frakturen und Luxationen am Handgelenk.

Fig. 1 und 1a. Infraktion beider Vorderarmknochen im unteren Abschnitt; starke dorsale Abknickung der peripheren Bruchstücke. (Hans Müller, 5 J., Greifswald 1894.)

Fig. 2 und 2a. Fraktur der unteren Radiusepiphyse von der Seite, typische Dislokation. (Frau Langhof, Greifswald 1887.) Vergl. Tab. 44, Fig. 2.

Fig. 3 und 3a. Dorsale Luxation der Hand im Radiocarpal-Gelenk, künstlich.

Fig. 4 und 4a. Dorsale Luxation der Hand in den Carpo-Metacarpal-Gelenken der 4 Finger, von der dorsal-ulnaren Seite, künstlich.

die Hand ist in der Gegend des Handgelenkes radialwärts verschoben: wenn man die Längsachse in der Mitte des Vorderarms auf jeder Seite symmetrisch zeichnet, so trifft diese Linie auf der gesunden Seite ungefähr die Mitte des Mittelfingers, auf der verletzten Seite aber lateralwärts (ulnarwärts) von demselben. Die Gegend der Proc. stylodiei erscheint verbreitert. Alle diese Symptome resultieren daraus, dass das periphere Bruchstück radialwärts verschoben ist.

Sodann muss die Inspektion von der Seite, am besten von der radialen Seite her vorgenommen werden. Bei einem gesunden Arm ist das untere Ende des pronierten Vorderarms derart gestaltet, dass am Radius eine leichtgeschweifte Linie, dorsalwärts konvex und volarwärts koncav, zu sehen ist. An dem gebrochenen Arm ist diese Linie verändert und meistens in gerade umgekehrter Weise vorhanden; denn dann findet sich an der Beugeseite ein abnormer Vorsprung und an der Dorsalseite ein leicht einspringender Winkel. Wenn man dann die Längsachse des Vorderarms, etwa mit einem Blaustift aus der Haut, andeutet, so verläuft diese Linie auf der gesunden Seite bei gerader Richtung über die Handgelenksgegend. Auf der

Tab. 46.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Tab. 47.

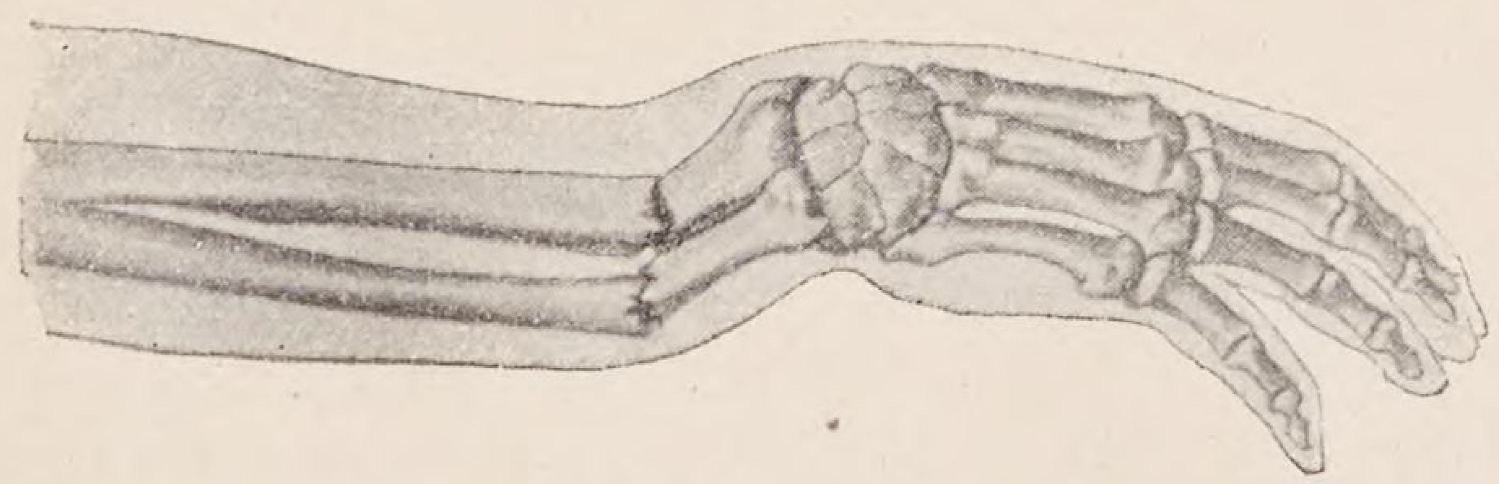


Fig. 1a.

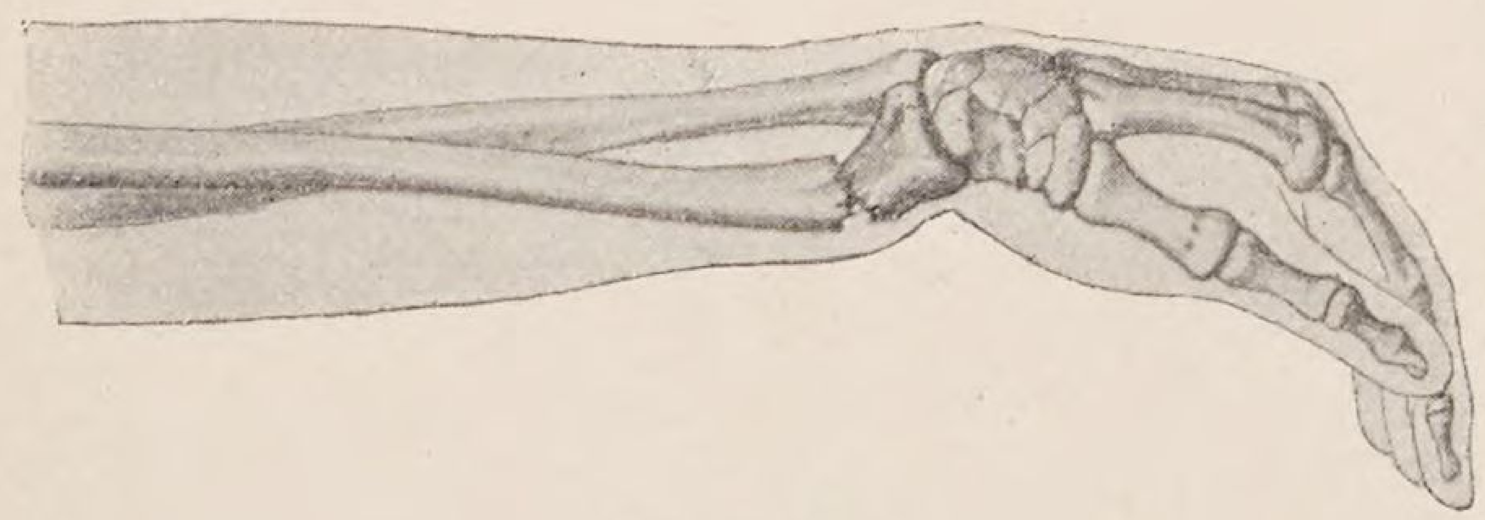


Fig. 2a.

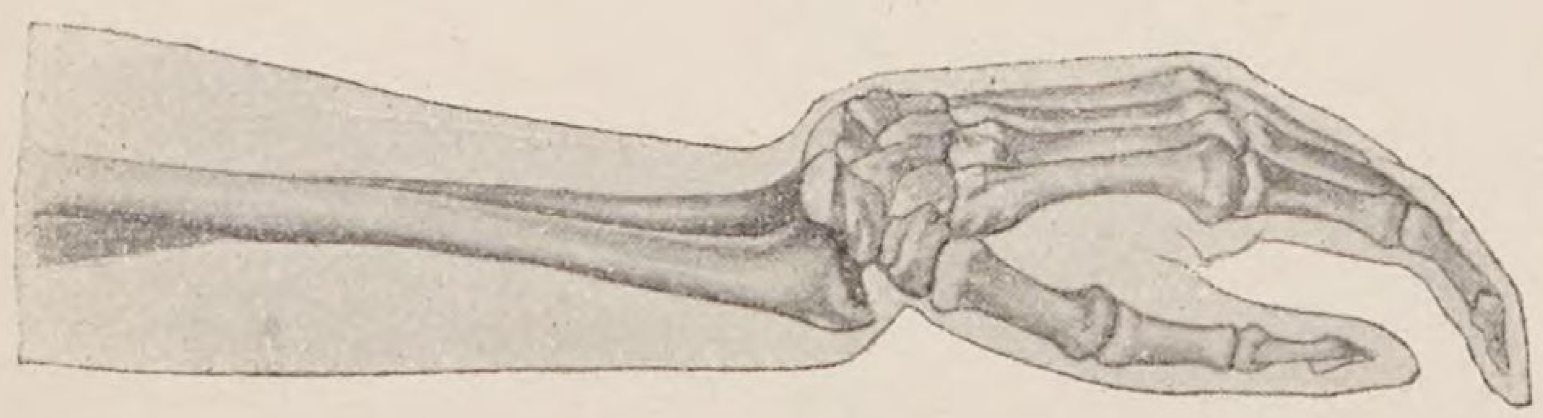


Fig. 3a.

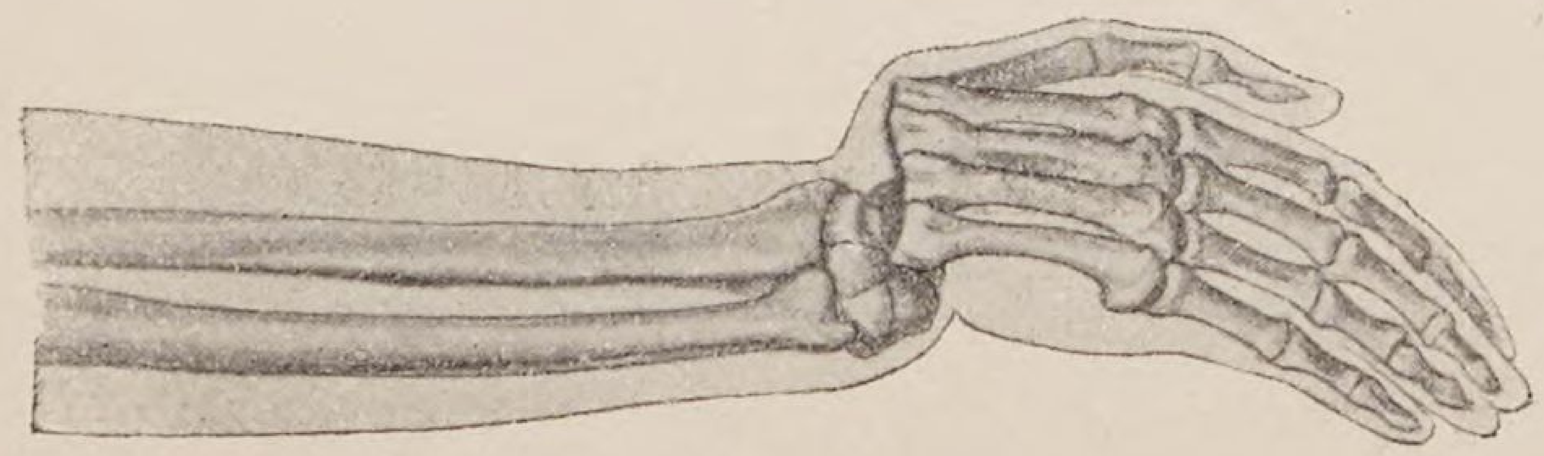


Fig. 4a.

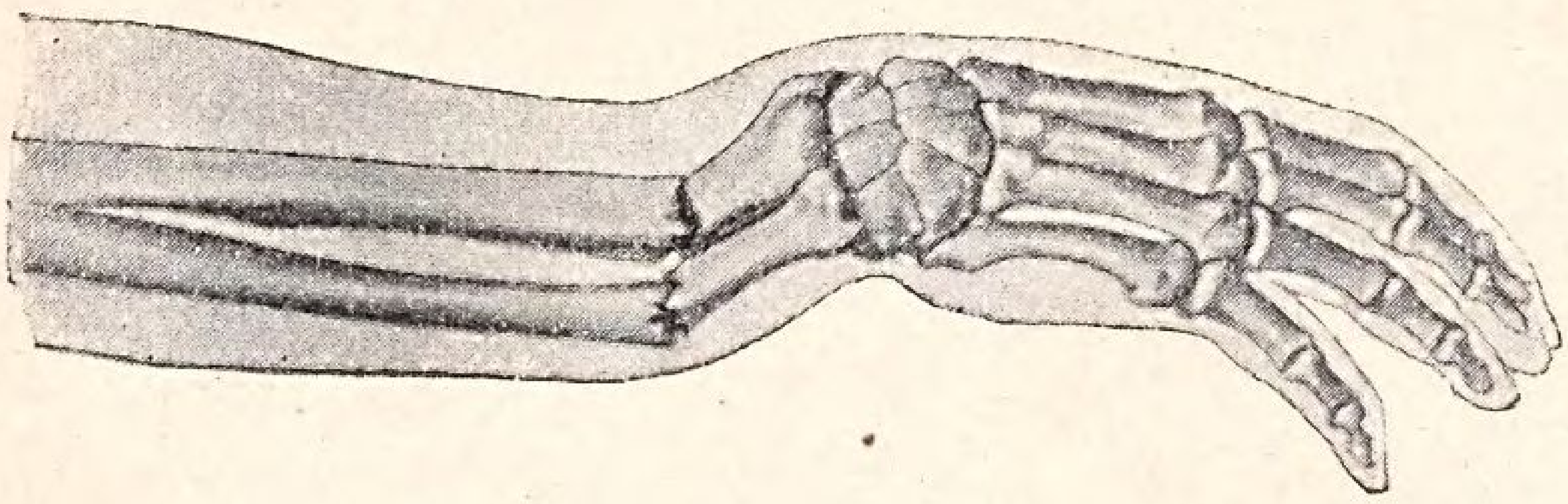


Fig. 1a.

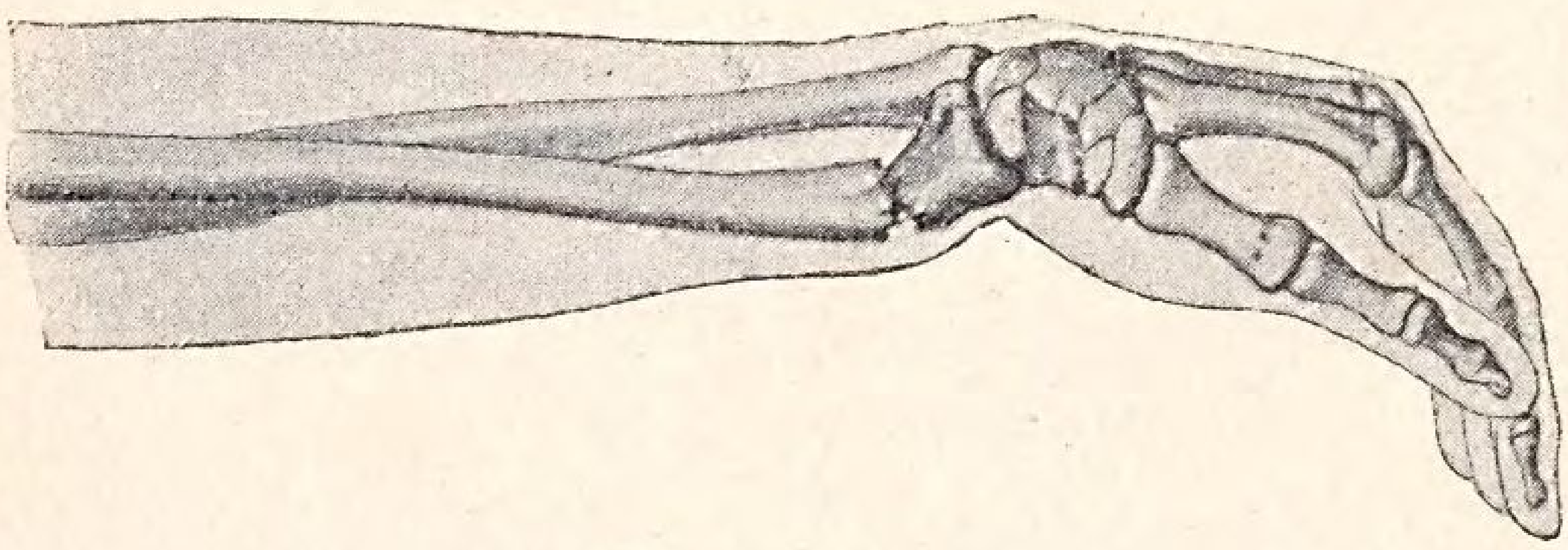


Fig. 2a.

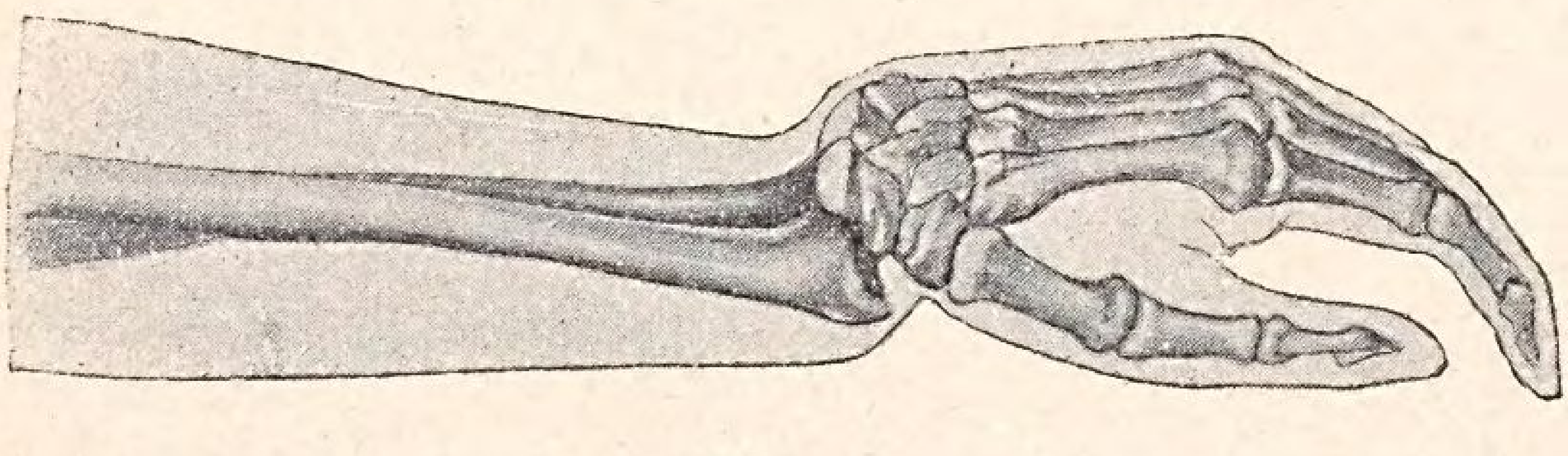


Fig. 3a.



Fig. 4a.

verletzten Seite aber zeigt sich dieselbe unterbrochen, indem der Radiusepiphyse entsprechend die Linie nach oben (dorsal) abgeknickt ist; so entsteht bei gerade gestreckter Hand eine bajonettförmige Knickung dieser Linie, welche für unsere Fraktur charakteristisch ist. Diese Art der Dislokation erklärt sich am einfachsten aus der bei der Verletzung fortwirkenden Gewalt. Sobald der Bruch entstanden ist, muss das Gewicht des fallenden Körpers weiterwirken, bis das Diaphysenende des Radius den Boden erreicht. Es mag auch Muskelwirkung mitspielen bei der Erzeugung dieser typischen Dislokation, aber die Hauptsache liegt in der Gewalteinwirkung selbst. Dabei erfährt das Epiphysenstück eine Verschiebung nach aufwärts, es kommt gewissermassen in eine leichte Supination, während der Radiusschaft eine Pronation erfährt. Hiebei ist natürlich die Verbindung des unteren Radiusendes mit der Ulna von Wichtigkeit: Die Verschiebung geschieht so, dass das untere Ende der Ulna annähernd das Centrum für die Bewegung des Radius

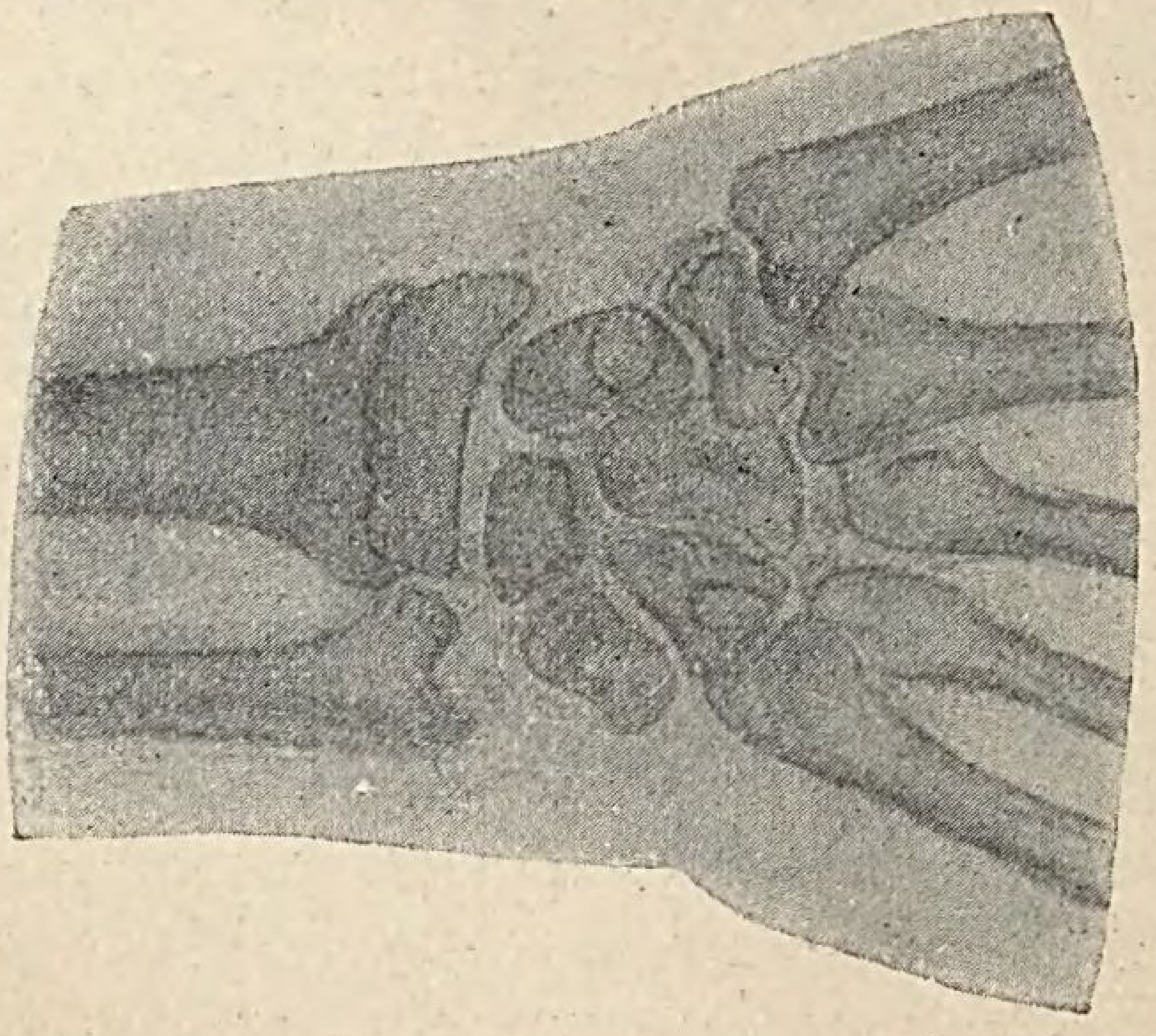


Fig. 87. Röntgen-Photographie von der Handwurzel einer 54j. Frau. Die Diagnose einer Fissur der unteren Radiusepiphyse wurde bestätigt.

abgibt, so lange die ligamentöse Verbindung zwischen den beiden Knochenenden unverletzt bleibt; wir haben aber schon erwähnt, das der Proc. styl. der Ulna recht häufig abgebrochen ist und zwar offenbar durch eine besonders radialwärts reissende Gewalt.

Die anderen Erscheinungen einer Fraktur sind nicht immer ausgesprochen. Die abnorme Beweglichkeit ist meistens nicht leicht nachzuweisen; der Untersuchende muss dazu das Epiphysenstück sehr fest fixiren und dem verletzten Arm durch Anlegen an den eigenen Körper einen gewissen Halt geben. Es ist aber auch nicht nötig, den Nachweis dieses Symptomes zu erzwingen. Aehnlich steht es mit der Crepitation, doch ist ein charakteristisches Knacken oder Reiben häufiger zu fühlen. Wichtiger ist der Nachweis des Schmerzpunktes: wenn man an der Radialseite die Gelenkgegend palpiert, so ist bei dem Querbruch die Gegend der Gelenklinie und auch der Proc. styloideus radii schmerzlos, während 1—2 cm oberhalb der typische Bruchschmerz sich findet. Bei dieser Palpation ergibt sich dann die Bestätigung des durch die Inspektion gewonnenen Resultates. Man fühlt namentlich die abnorme knöcherne Prominenz an der Bruchstelle auf der Volarseite und den einspringenden Winkel des Radius an der Dorsalseite.

Die **Diagnose** ist in der Regel schon durch eine genaue Inspektion und Vergleichung mit der gesunden Seite zu stellen. Differentialdiagnostisch ist wichtig, dass die Lage der Proc. styloidei zur schmerzhaftesten Stelle resp. zur Abknickungsstelle bestimmt wird. Die Unterscheidung der Fraktur von den enorm seltenen Luxationen der Hand kann niemals Schwierigkeiten machen. Dagegen kann es bei erheblicher Schwellung und Schmerzhaftigkeit schwierig sein, eine Infraktion oder eine eingekeilte Fraktur von einer sog. „typischen Kontusion“ der unteren Radius-

epiphyse zu unterscheiden. Die Untersuchung mittelst Röntgenstrahlen liefert in zweifelhaften Fällen die sichere Entscheidung.

Die **Prognose** der Fraktur ist in der Hauptsache abhängig von der Behandlung. Wird letztere in korrekter Weise durchgeführt, so ist eine Restitutio ad integrum möglich. Ich besitze das Präparat einer frisch geheilten Fraktur von einer älteren Frau, die bald nach der Heilung an Pneumonie starb; an diesem Präparat ist bei knöcherner Vereinigung nicht die geringste Dislokation zu entdecken.

Therapie. Die Reposition geschieht durch direkten Druck in forcierter Beugung der Hand und durch Zug, am besten in Narkose. Zwei Gehilfen sind hierbei sehr erwünscht, namentlich bei dem nun folgenden Anlegen des Verbandes. Hierzu fasst der eine den Daumen und die übrigen Finger mit je einer Hand in der hier abgebildeten Weise (Fig. 88).

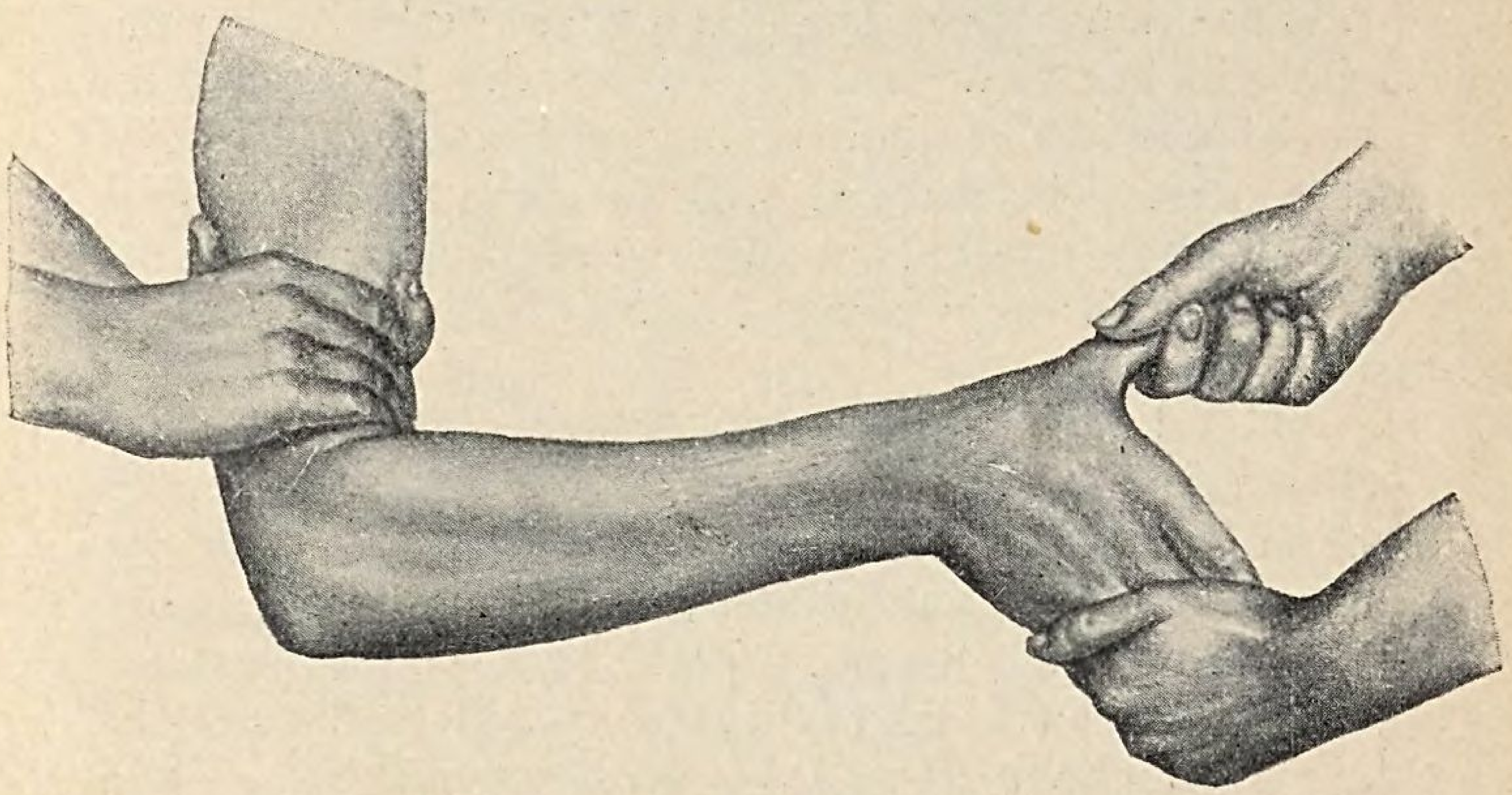


Fig. 88. Assistenz beim Verbande einer typischen Radiusepiphysenfraktur. Vergl. Fig. 89.

Dann ist es gut möglich, einen richtigen Verband anzulegen. Wer die Kleinfingerseite ganz besonders vor dem Druck des Verbandes schützen will, kann

wie in Fig. 89 den kleinen Finger frei lassen, damit der Verband hier nicht zu eng wird. — Nach gut vollzogener Reposition besteht in der Regel keine Neigung zu erneuter stärkerer Dislokation.

Fig. 89. Die Finger sind zur Extension etwas anders gefasst. Vgl. Fig. 88.



Der Verband soll eine Ausdehnung haben, dass der ganze Vorderarm, das Handgelenk und die Mittelhand eingeschlossen ist. Das Ellbogengelenk braucht nicht und die Finger sollen nicht mit fixiert werden; denn die Ruhigstellung der Finger führt bei manchen Personen leicht zu sehr fataler Steifigkeit, welche dann eine schmerzhafte Behandlung (Massage und Mobilisation) erheischt und manchmal nicht völlig wieder zu heben ist.

Um dem unteren Bruchstück die richtige Lage zu erhalten, muss der Hand eine gewisse Stellung gegeben werden, weil nur so ein Einfluss auf das kurze Fragment auszuüben ist. Die Hand muss volarwärts und zugleich ein wenig ulnarwärts flektiert stehen; dadurch wird die Wiederkehr der Dislokation verhindert. Nicht zu vergessen ist bei der Reposition und dem Verbande, dass die Hand (mit dem Bruchstück) in toto ulnarwärts verschoben werden muss, weil sonst ein unschöner Vorsprung des Proc. styloideus ulnae zurückbleibt.

Ob man nun diese Aufgabe bei der Anlegung

des Verbandes auf diese oder jene Weise löst, ist nicht wesentlich. Sehr zweckmässig ist die Herstellung einer Beely'schen Gipsschiene (Fig. 90) oder die Benützung einer kleinen gebogenen Schiene, nach Schede, welche eben die erwünschte Stellung

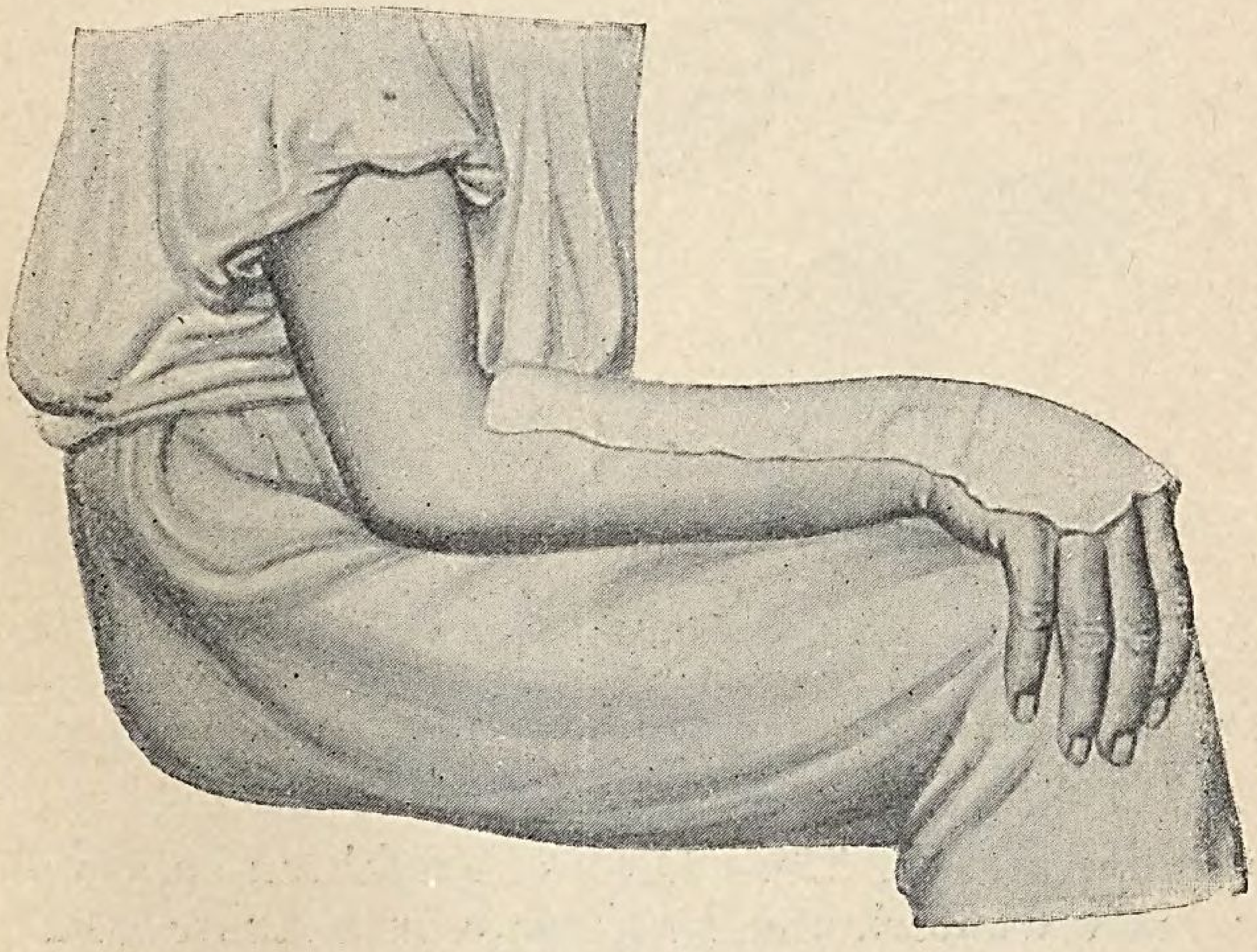


Fig. 90. Anlegung einer Gipshanfschiene. Der eigene Oberschenkel dient als Unterlage nach vollzogener Reposition; das Handgelenk über die Kniegegend entsprechend gebeugt.

der Hand fixiert (Fig. 91). Muss einmal eine Schiene aus einem Stück Pappe oder einem Brettchen improvisiert werden, so kann man nur die Ulnarflexion durch die Form der Schiene erreichen (Pistolenschiene); dann ist es nützlich unter das Diaphysenende des Radius einen weichen Bindenkopf so zu legen, dass dasselbe etwas in die Höhe gehalten wird, während das nicht so unterstützte Epiphysenstück etwas herabsinkt. Ausser ähnlichen Verbandmethoden, welche alle den gleichen Zweck in etwas verschiedener Weise verfolgen (von Braatz, Kölliker u. a.), ist statt der alleinigen Benutzung einer Mitella (Petersen und frühere Chirurgen) folgendes Verfahren von Storp.

kürzlich angegeben worden; ich möchte es den Verband mit der Suspensionsmanschette

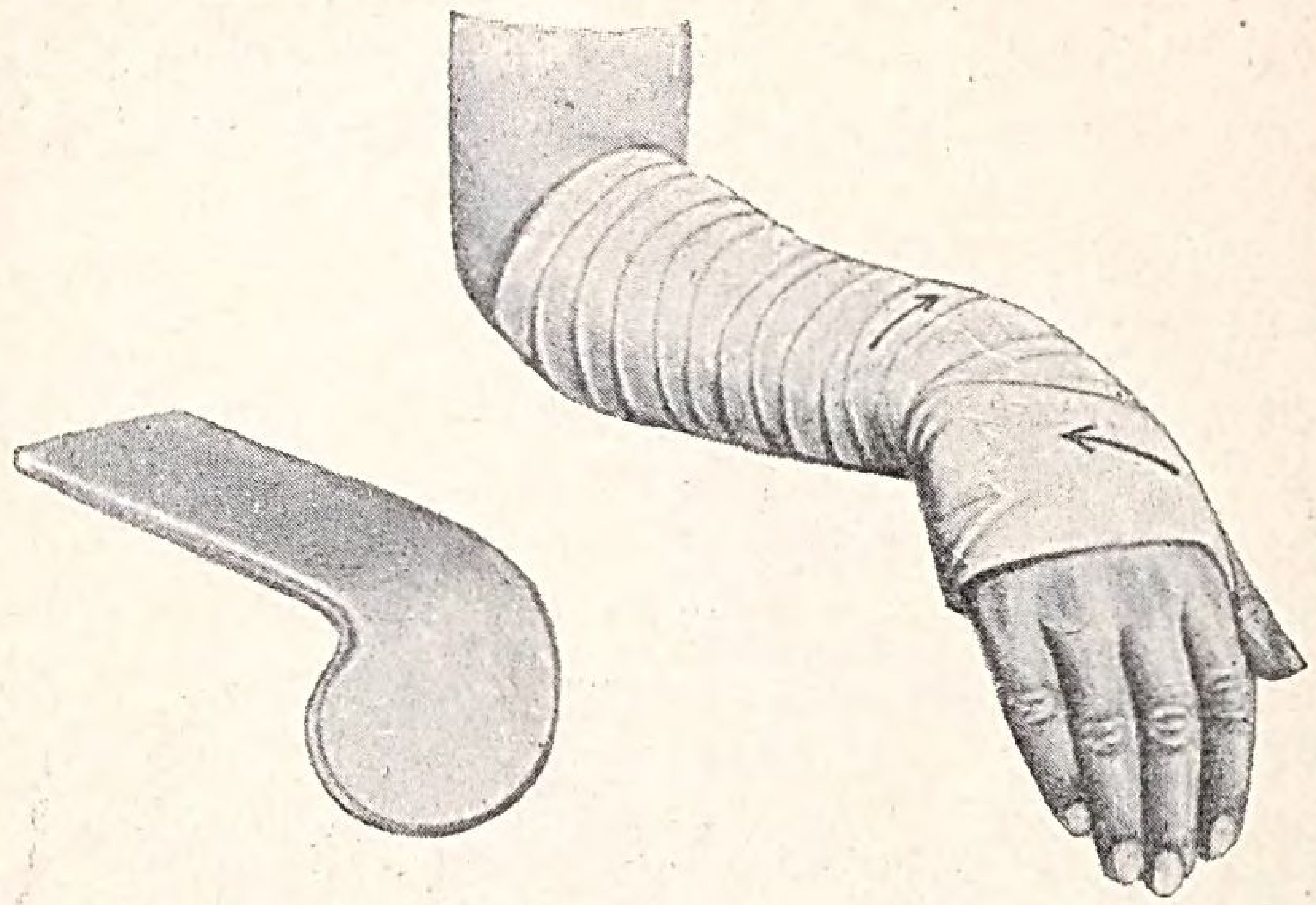


Fig. 91. Lagerung der Hand auf einer volaren Schiene nach Schede, daneben die Schiene selbst. An den beiden Bindentouren ist durch Pfeile die Richtung angegeben, in welcher dieselben zweckmässig geführt werden.

bezeichnen (Fig. 92). Dieses Verfahren erscheint mir nach wiederholter Prüfung sehr beachtenswert:



Fig. 92. Verband des typ. Radiusepiphysenbruches mit der Suspensions-Manschette.

Nach völliger Reposition (ev. in Narkose) wird die Hand in extreme ulnar-volare Flexion gebracht; mit einem ca. 10 cm breiten Heftpflasterstreifen umgibt man mehrfach das untere Ende des Vorderarms bis an die Proc. styloidei heran. Ein zweiter Streifen bildet über den ersten nun eine lose dorsale Falte, an welcher die Binde als Mitella parva befestigt wird. Ich bilde diese Falte zur Suspension etwa der Mitte der Radiusbreite dorsal entsprechend, so dass die so suspendierte Hand nun wirklich ulnar- und volarwärts herabhängt. Storp hat dieses Verfahren an 108 Fällen verwendet und es nur 4mal nicht brauchbar gefunden, weil die Dislokation wiederkehrte: hier ist dann eine Schiene unentbehrlich. Mir hat sich das Verfahren bisher in 5 Fällen gut bewährt.

In schwierigen Fällen ist es nützlich, den Vorderarm in Supinationsstellung zu verbinden. Hierzu eignet sich am besten der Roser'sche Verband, welcher mir für die meisten Fälle unserer Fraktur, welche gut in Pronation verbunden werden können, etwas umständlich und voluminös erscheint. Die Schiene ist so gepolstert, dass Handgelenk und Radiusepiphyse (das Bruchstück) volarwärts flektiert sind (Fig. 93).

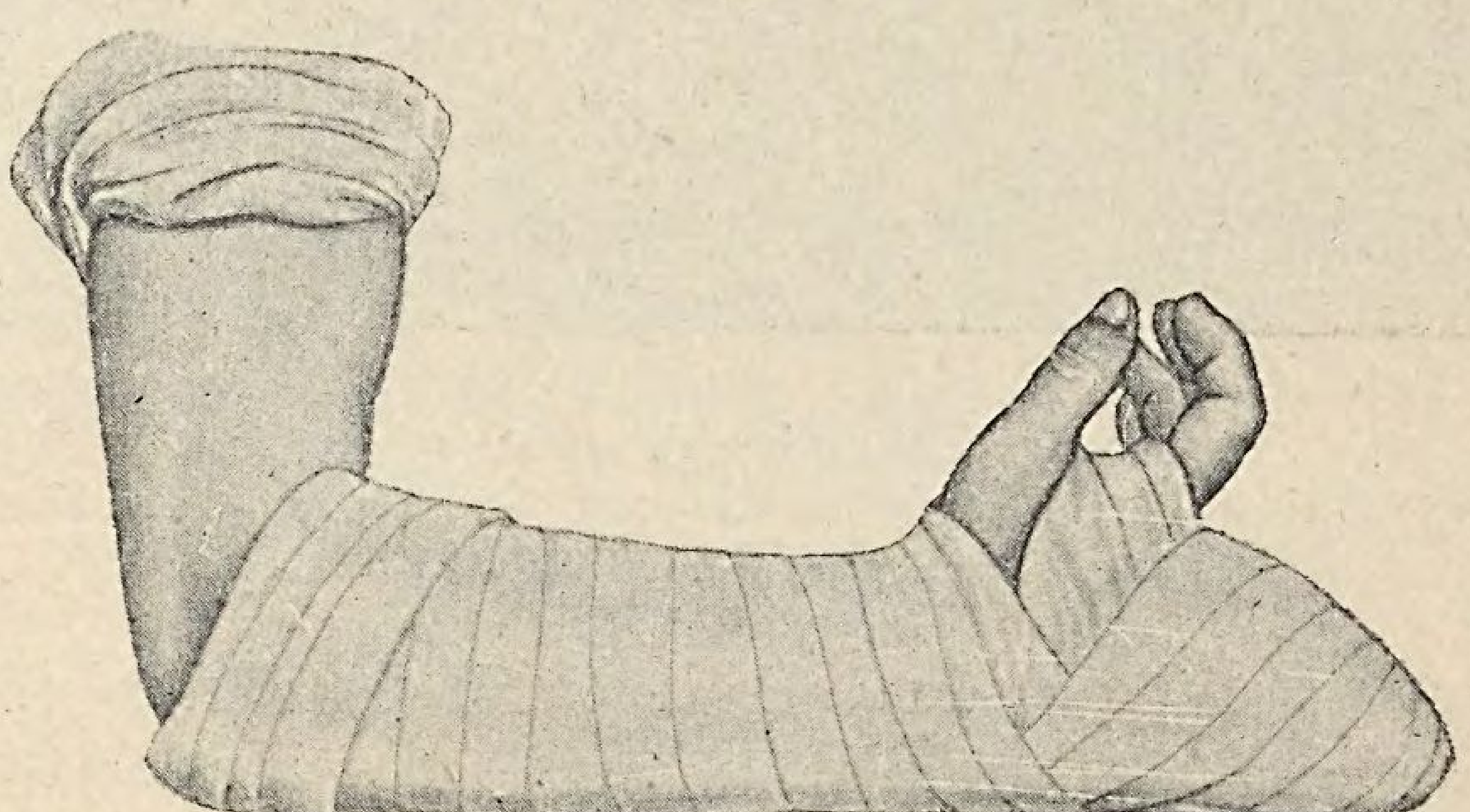


Fig. 93. Schienenverband nach Roser, in voller Supination. Der Pat. sieht in seine Hohlhand hinein.

Nie soll man vergessen, dass wir es mit einem Gelenkbruch zu thun haben, also häufiger Verbandwechsel (wenn ein Verband angelegt wurde), frühzeitige Massage, aktive Bewegungen etc. erforderlich sind. Gewiss ist es besser, wenn die Fraktur mit einiger Verschiebung aber mit guter Beweglichkeit heilt, als ohne Verschiebung mit schwer geschädigter Funktion des Handgelenkes.

Wenn der Bruch mit einer Fraktur des Proc. styloideus der Ulna verbunden ist, wenn also eine Fraktur beider Vorderarmknochen an ihrem unteren Ende vorliegt (Fig. 94), so wird das untere Radio-

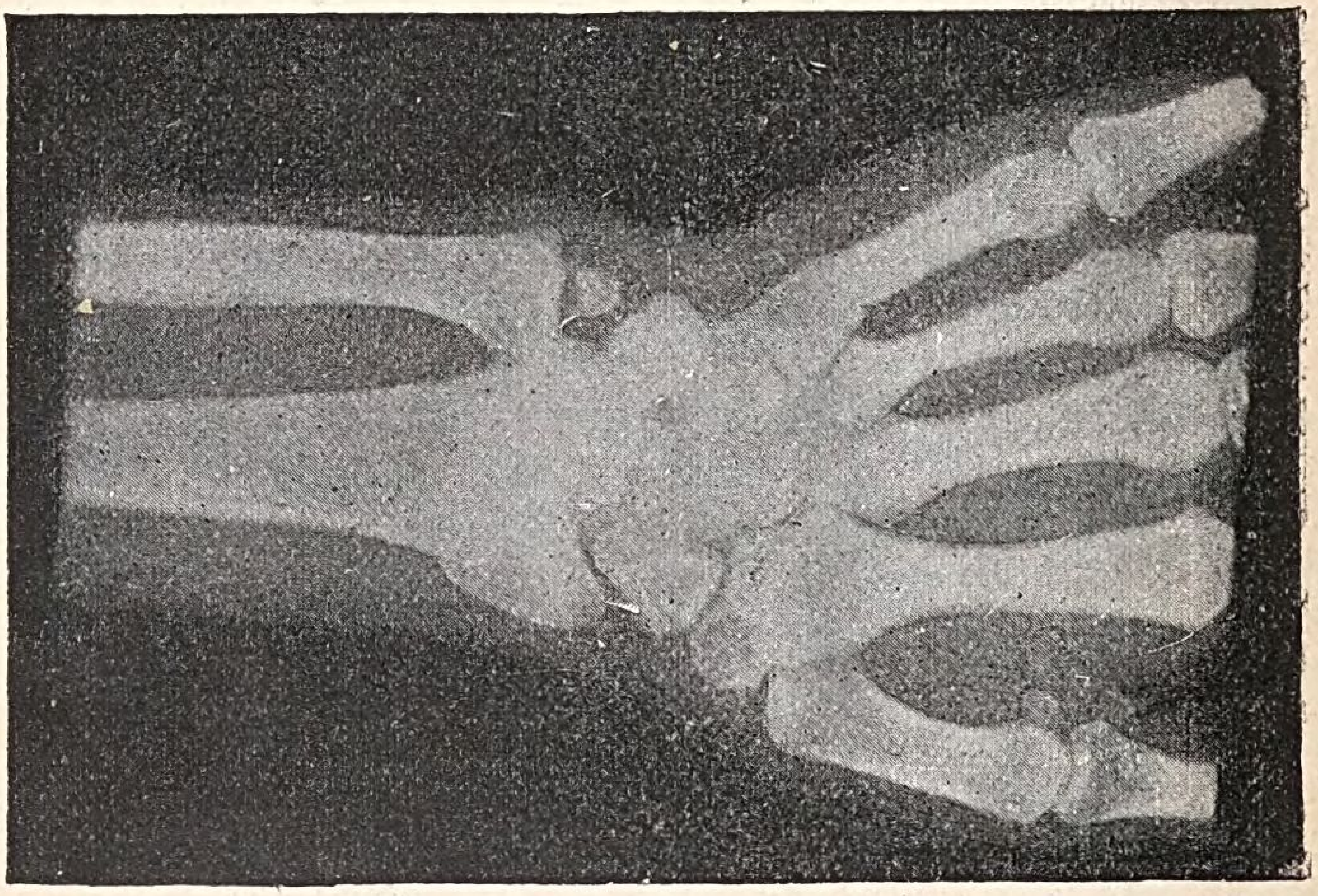


Fig. 94. Typischer Radiusbruch (mit geringer Deformität geheilt), mit Absprengung des Proc. styloideus ulnae. Röntgen'sche Photographie. Nach Oberst.

ulnar-Gelenk und das Handgelenk besonders leicht in Mitleidenschaft gezogen. Vergl. die Arthritis deformans auf Tafel 45, Fig. 5. Im allgemeinen ist dieser Bruch nach gleichen Prinzipien zu behandeln: in einigen Fällen hat sich später die Resektion des

Proc. styloideus ulnae als notwendig erwiesen, um die Mobilität zu bessern.

d. Die wahre Epiphysentrennung vom unteren Radiusende ist bei jugendlichen Individuen ziemlich häufig. Erscheinung und Behandlung sind genau wie diejenigen des typ. Epiphysenbruches der Erwachsenen. Vgl. Tafel 51, Fig. 5.

D. Luxation im unteren Ulnargelenk.

Diese Luxation ist trotz des schwachen Bandapparates und trotz der häufig auf diese Region erfolgenden Gewalteinwirkung sehr selten. Das untere Gelenkende der Ulna kann dorsal (direkt durch Fall oder durch übermässige Pronation) oder volar (direkt oder durch übermässige Supination) luxiert werden. Die Symptome ergeben sich durch genaue Palpation. Bei Wäscherinnen kommt eine Subluxation in diesem Gelenke vor, welche durch das Auswringen der Wäsche entsteht. Die Behandlung geschieht nach allgemeinen Regeln.

7. Handgelenk.

Die Luxation der Hand im Radio-carpal-Gelenk ist ausserordentlich selten. Wenn früher diese Diagnose häufig gestellt wurde, so ist jetzt anerkannt, dass es sich in der grossen Mehrzahl der Fälle um den typischen Radiusepiphysenbruch handelte. Die Fälle von wahrer Luxation, welche sicher konstatiert sind, lassen sich zählen (etwa 30) und sind obendrein zum Teil noch mit Fraktur des Proc. styloideus radii kompliciert. Vgl. Taf. 46 und 47, Fig. 3.

Die Luxation kann eine dorsale oder eine volare sein; der Carpus steht dabei auf der dorsalen oder volaren Seite der Gelenkenden der Vorderarmknochen. Die Verletzung entsteht durch Fall auf die vorgestreckte Hand bei starker Dorsal- (die dorsale) oder Volarflexion (die volare Luxation). Die Diagnose ergibt sich durch genaue Pal-

pation, die Reposition durch Zug und direkten Druck.

8. Hand und Finger.

A. Frakturen.

Brüche der Carpalknochen sind selten und meistens in Verbindung mit schweren Zerreissungen oder Quetschwunden der bedeckenden Weichteile beobachtet. Der Grad der Verletzung wird dann durch diese komplicierende Läsion gegeben.

Brüche der Metacarpalknochen sind nicht so selten und entstehen direkt durch Aufschlagen des Handrückens oder durch Schlag etc. Meistens ist abnorme Beweglichkeit und Crepitation nachweisbar, zugleich ein lebhafter Bruchschmerz an der Bruchstelle. Dislokation fehlt in der Regel; die Knochen sind ja einer am andern gewissermassen geschient. Auch die Therapie ist deshalb einfach. Wenn nicht gelegentlich ein direkter Druck zur Retention eines Fragmentes erforderlich ist, so genügt einfache Bindeneinwicklung und Mitella; frühzeitige Massage und Uebung der Finger ist nützlich.

Brüche der Phalangen, meistens durch direkte Gewalt; können auch indirekt durch eine in der Längsrichtung der Phalangen auftreffende Gewalt zu stande kommen (infolge davon kommen Längsbrüche vor); sie sollen an der Nagelphalanx sogar durch den Zug der Strecksehne bei forcierter Flexion (Rissfraktur) entstehen können. Die Erkennung und Behandlung (kleine gepolsterte Schiene) dieser Verletzungen ist bei der offenen Lage der Teile sehr einfach.

B. Luxationen.

a. **Luxation im Intercarpalgelenke**, so dass die beiden Reihen der Carpalknochen zu einander verschoben werden, ist ganz ausserordentlich selten. Die Luxation einzelner Carpalknochen ist etwas

weniger selten. Dabei bildet der luxierte Knochen natürlich eine Hervorragung, welche durch ihre Lage und Form die Diagnose ermöglichen kann.

b. Luxation in den Carpo-Metacarpalgelenken ist ebenfalls sehr selten beobachtet, am häufigsten noch im Carpometacarpalgelenk des Daumens. Hier kommt eine dorsale, seltener eine volare und eine radiale Verrenkung des Metacarpus I vor. Der abnorme Vorsprung, die Richtung des Metacarpusschaftes sichern die Diagnose, die Reposition geschieht durch Zug und direkten Druck. (Vgl. Taf. 46 u. 47, Fig. 4).

c. Luxation in den Metacarpo-Phalangealgelenken ist am 2. bis 5. Finger selten, aber am Daumen häufiger und praktisch sehr wichtig.

Die **Luxatio pollicis** als typische Verletzung ist immer eine d o r s a l e, d. h. die Basis der ersten Phalanx ist auf die Dorsalseite über das Capitulum des Metacarpus I getreten. Je nachdem die beiden Gelenkflächen sich noch berühren oder völlig ausser Kontakt stehen, spricht man von einer u n v o l l s t ä n d i g e n oder v o l l s t ä n d i g e n L u x a t i o n d e s D a u m e n s.

Man kann diese Luxation k ü n s t l i c h an der Leiche leicht erzeugen durch Ueberstreckung (maximale Dorsalflexion) und einen kräftigen Rückstoss der so dislocierten 1. Phalange gegen das Handgelenk zu. Wenn nun der Daumen durch eine kleine Beugebewegung wieder in eine mehr gerade Stellung gebracht wird, so sind alle charakteristischen Erscheinungen der typischen Luxatio pollicis vorhanden. Ich habe sogar Interposition und Unmöglichkeit der Reposition hiebei beobachtet, wovon später die Rede sein soll.

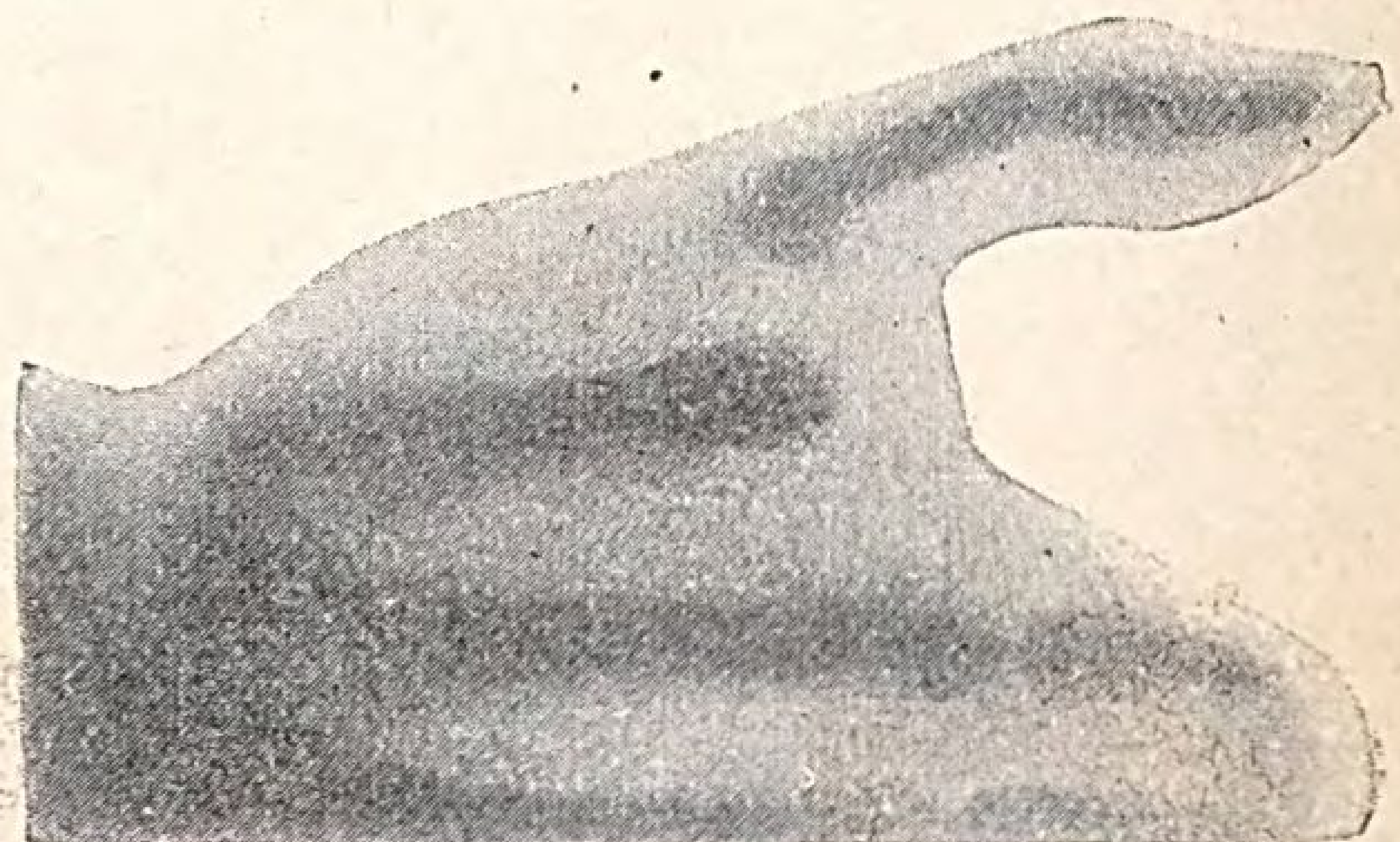
Das Wesentliche bei den künstlichen wie bei den an Lebenden beobachteten Daumenluxationen ist F i x a t i o n des luxierten Daumens. Dieselbe resultiert aus dem Zug der zum Gelenk gehörigen und dasselbe umgebenden Weichteile. Die Seiten-

Tab. 48.
Typische Luxation des Daumens.

Fig. 1. Anatomisches Präparat, rechte Hand von der Volarseite. Die Basis der Phalanx I ist auf die Dorsalseite des Capitulum des Metacarpus I luxiert. Das letztere Capitulum springt stark vor, die Gelenkkapsel ist an der Beugeseite abgerissen und mit der Phalanx I dorsalwärts dislociert. Wenn wir die beiden Seiten des Metacarpusköpfchens als eine radiale und eine ulnare bezeichnen, so liegt auf der ulnaren Seite (gewissermassen um den Hals des Metacarpusköpfchen sich schlingend) der M. adductor pollicis und die Sehne des Flexor pollicis longus, während auf der radialen Seite zunächst der M. flexor pollicis brevis, dann der Abduktor pollicis brevis sich finden. Zwischen diesen Muskeln ist das Capitulum wie durch einen Schlitz herausgetreten; die Sehne des Flex. poll. long. liegt dem Halse des Metacarpus besonders dicht an und ist (in unserer Abbildung) hinter dem Capitulum desselben versteckt, um dann an der Volarseite der Phalanx 1 wieder sichtbar zu sein.

Fig. 2. Dieselbe Luxation am Lebenden, rechte Hand von der Volarseite. Die Fig. 1 dient zur Erklärung der charakteristischen Deformität, welche hier abgebildet ist.

Fig. 95. Röntgen'sche Photographie der typischen Daumenluxation von einem 16jährigen Burschen. Sehr verkleinert.



bänder sind häufig unzerrissen, und eine Anzahl kräftiger Muskeln und Sehnen wirken fixierend, indem sie gleichzeitig das Köpfchen des Metacarpus I eng umschlingen. Hiedurch wird eine Art Repositionshindernis erzeugt, wenn der fehlerhafte Versuch gemacht wird, durch einfachen Zug die Reposition zu erreichen; je stärker der Zug, um so enger und näher umschliessen die Sehnen und Muskeln den Hals des Capitulum und bereiten ge-



Fig. 2

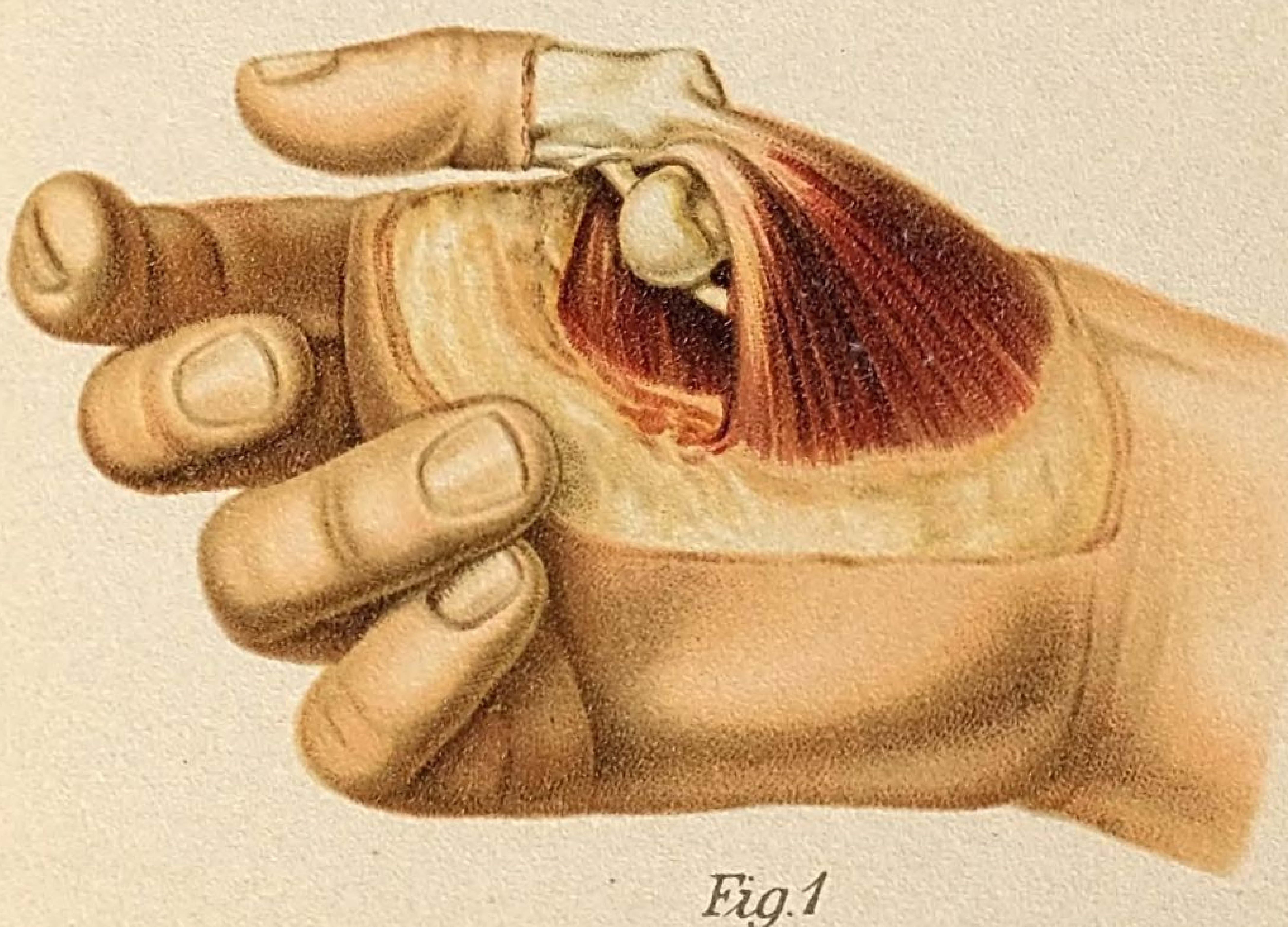


Fig. 1

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

rade dadurch Schwierigkeiten (sog. Knopflochmechanismus. Vgl. Tab. 48, Fig. 1 und Fig. 96).

Symptome. Die bajonettartige Richtung des Daumens in Verbindung mit dem Metacarpus I, dazu die starke Prominenz des Capitulum Metacarpi I an der Volarseite, der Nachweis der abnormen Richtung der 1. Phalanx, dazu die eigentümlich starre Fixation dieser Haltung — alles dieses führt zu der richtigen Diagnose.

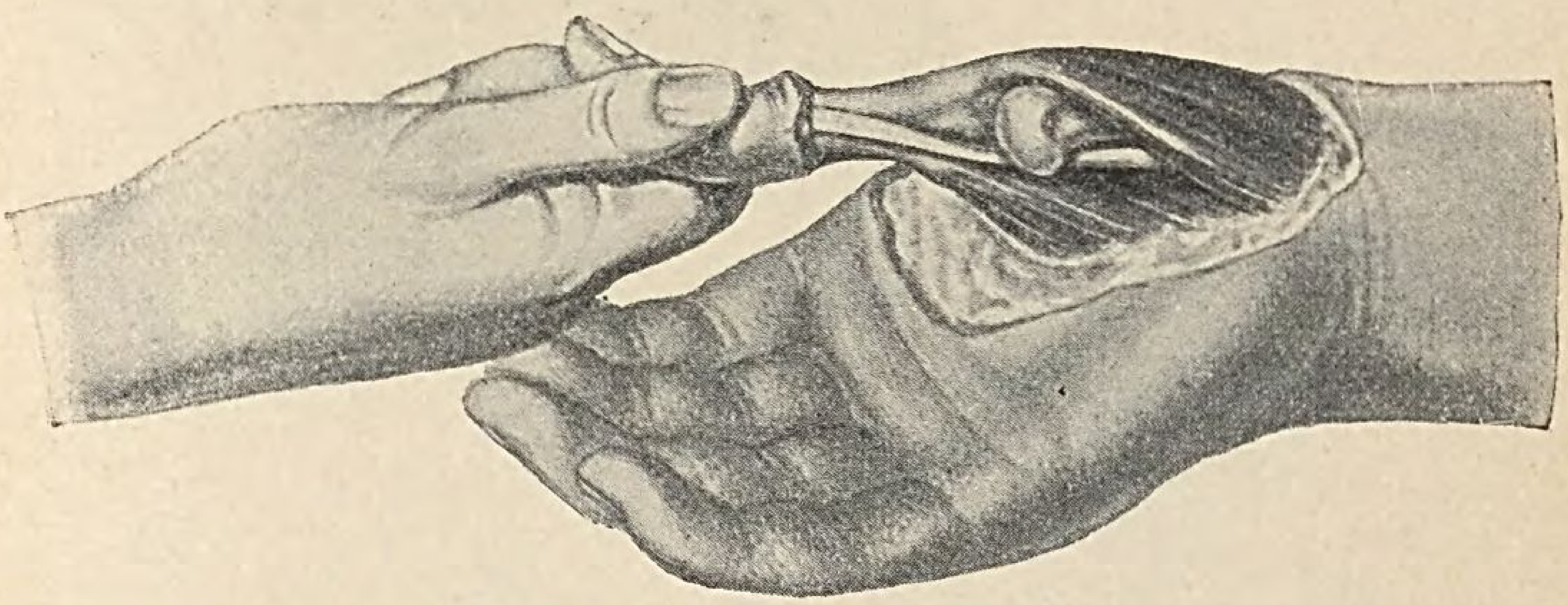


Fig. 96. Fehlerhaftes Manöver der Reposition durch einfachen Zug. Jeder Zug erschwert die Reposition (Knopflochmechanismus).

Das Verfahren der **Reposition** muss nun wie bei allen Charniergelenken ohne Anwendung von Gewalt vor sich gehen. Zunächst wird Ueberstreckung des Daumens herbeigeführt und dann durch direkten Druck gegen die Basis der Phalanx I der Daumen nach vorn geschoben. Sobald ein grösserer Teil der beiden Gelenkflächen in normalen Kontakt geraten ist, gelingt die Beugung, und die Reposition ist vollendet.

Auf die korrekte Ausführung dieses Manövers ist Gewicht zu legen; und trotz desselben kann die Reposition misslingen.

Ein häufiges **Repositionshindernis** liegt in der Interposition der Kapsel, zuweilen auch der Sesambeinchen. In anderen Fällen habe

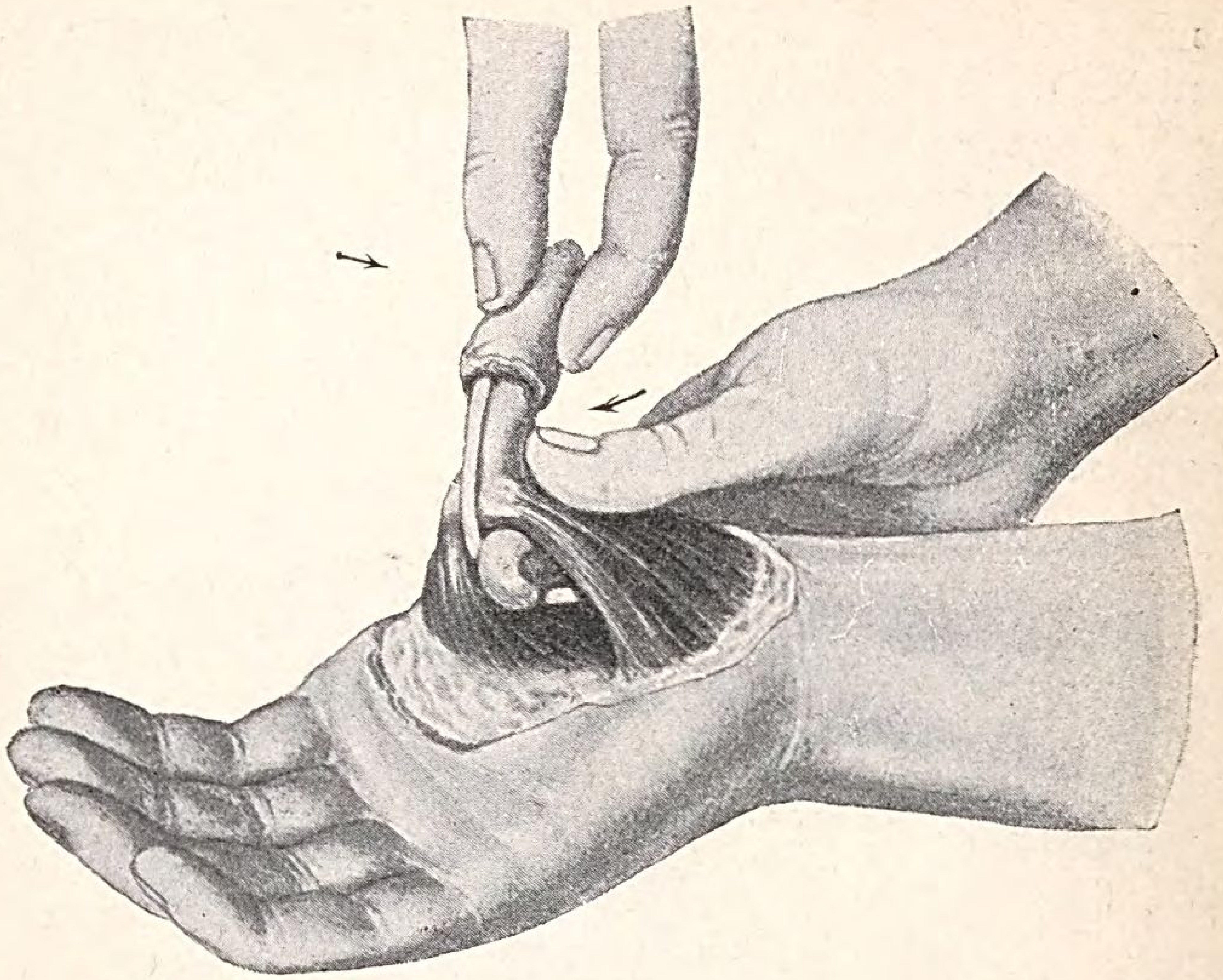
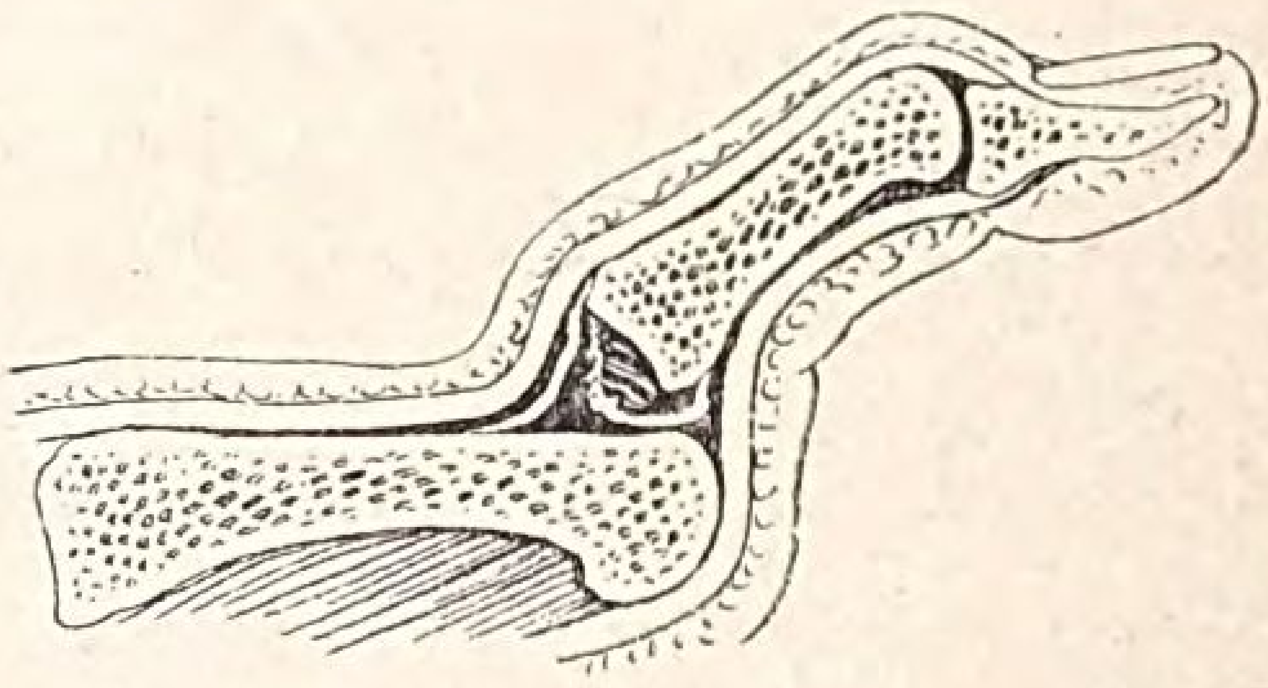


Fig. 97. Richtiges Verfahren bei der Reposition; der Daumen wird in hyperextendierter Stellung nach vorn geschoben.

ich ein eigentümliches Verhalten der Sehne des Flexor pollicis longus als Repositionshindernis gefunden und zwar sowohl am Lebenden wie bei künstlicher Herstellung der Luxation an

Fig. 98. Die interponierte Kapsel als Repositionshindernis.



der Leiche. Die Sehne umschlingt den Hals des Metacarpus I; wenn nun die Gelenkfläche des Capitulum an der ulnaren Seite mit einem starken Wulst endigt, wie es zuweilen vorkommt, so kann hinter diesem die Sehne förmlich verhakt und die Reposition unmöglich sein. Dieser Befund

ist zuweilen an einer leichten Drehung und einer Neigung des Daumens nach der ulnaren Seite hin zu erkennen; manchmal lässt sich die Verhakung der Sehne durch stärkere Neigung nach dieser Seite hin lösen, aber keineswegs immer.

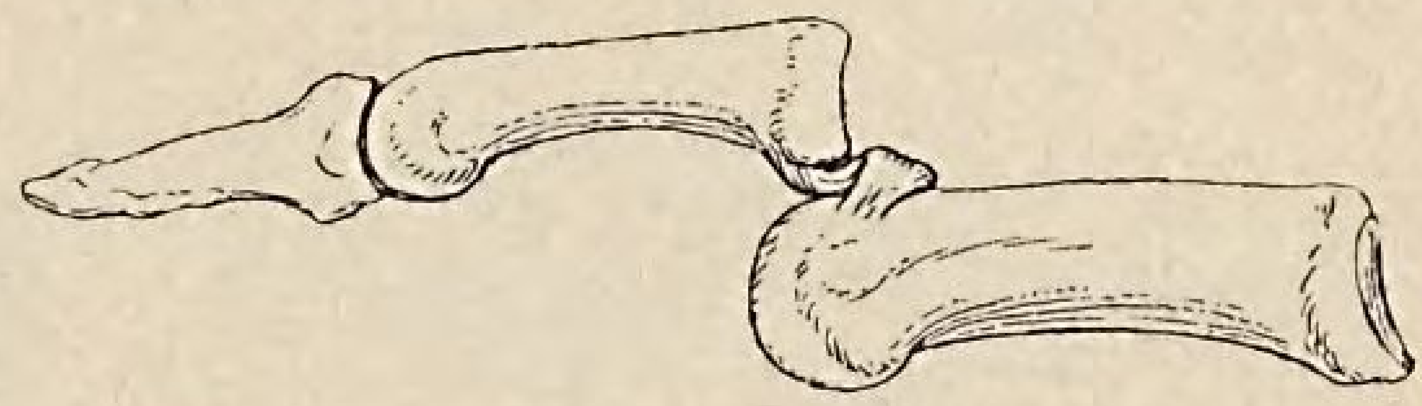


Fig. 99. Die interponierten Sesambeinchen als Repositionshindernis.

Ausnahmsweise kann es bei der Reposition, namentlich wenn sie in unrichtiger Weise durch Zug am Daumen ausgeführt wird, passieren, dass die Kapsel und das äussere Sesambein umklappt und in umgekehrter Richtung zwischen die Gelenkenden interponiert werden (Luxatio complexa).

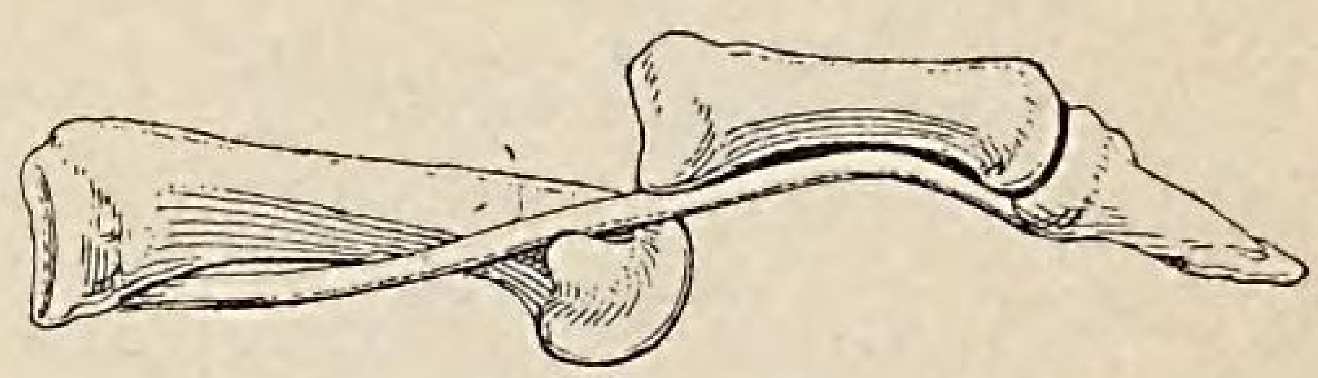


Fig. 100. Die an dem Capitulum des Metacarpus I fixierte Sehne des Flex. poll. long. als Repositionshindernis.

Ist die Reposition misslungen, so ist sofort die Arthrotomie auszuführen. Es ist mir in allen Fällen dieser Art gelungen, durch einen Schnitt über das an der Volarseite prominierende Capitulum praeparando das Repositionshindernis aufzufinden, die Reposition vorzunehmen und ein

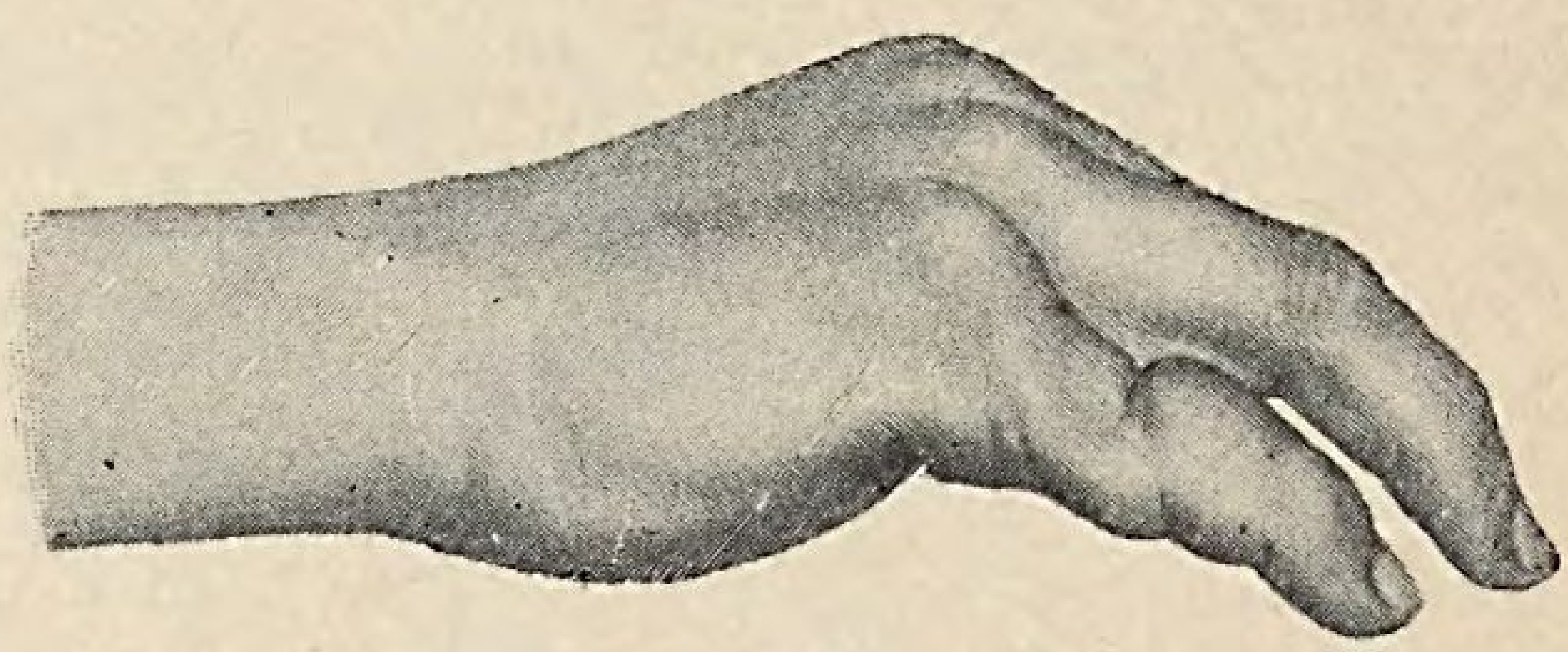


Fig. 101. Dorsale Luxation der II. Phalanx des 5. Fingers bei einem 15j. Burschen, (Binschuss 1896). Reposition. Heilung.

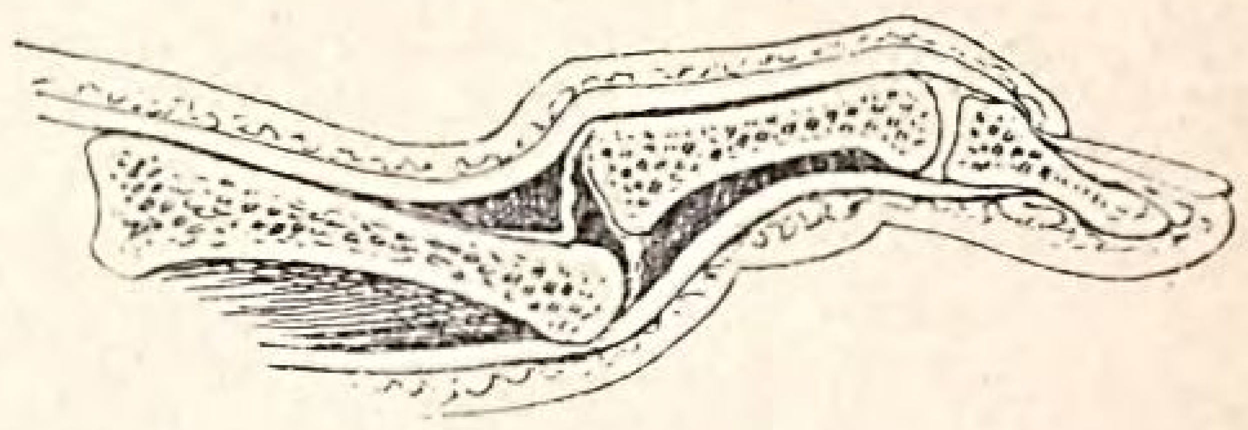
bewegliches Gelenk zu erzielen. In ganz veralteten Fällen könnte auch die Resektion des Capitulum nötig werden.

Nach diesen Bemerkungen und einer gründlichen Beachtung der Tafel 48 ist bezüglich der

Erscheinungen und der Therapie der viel selteneren volaren Daumenluxation nichts weiteres zu sagen. Die Diagnose und die Therapie wird kaum Schwierigkeiten machen können.

Die Luxation in den Metacarpo-phalangeal-Gelenken des 2.—5. Fingers ist meistens eine *dor-*

Fig. 102. Mittelfinger mit Dorsalluxation der 2. Phalanx im Durchschnitt.



sale, wie beim Daumen. Auch hier kommt Interposition der Kapsel vor; zuweilen zeigt der luxierte Finger gleichzeitig eine laterale Winkelstellung. Häufig sind diese Luxationen komplicierte. *Reposition* durch Ueberstreckung und Vorschieben der Phalanx.

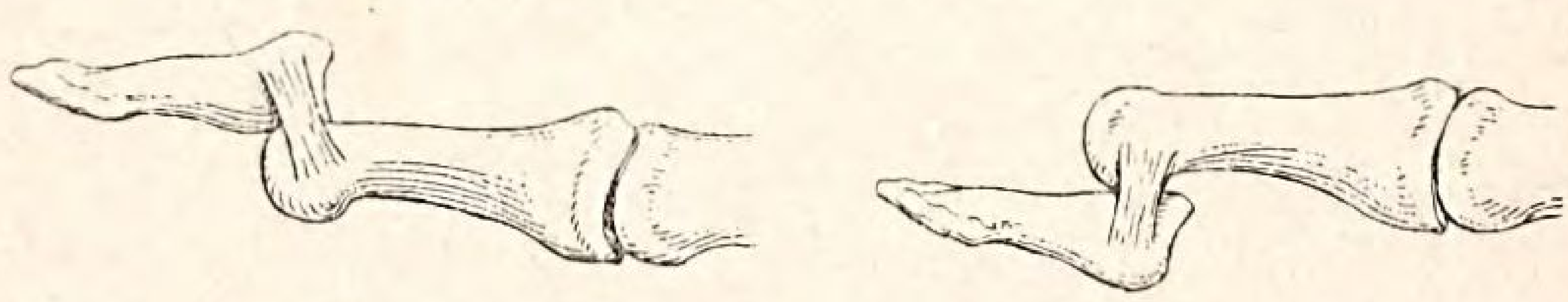


Fig. 103 u. 104. Dorsale und volare Luxation der Nagelphalanx.

d. Luxation in den Interphalangeal-Gelenken der Finger ist nicht so selten und wird oft vom Verletzten selbst reponiert. Die Luxation ist eine dorsale oder volare, oder eine seitliche (nach Zerreissung der Seitenbänder). Sie kann in jedem Gelenk vorkommen. Diagnose und Reposition machen kaum Schwierigkeiten.

VII. Frakturen und Luxationen der unteren Extremität.

Die Verletzungen der unteren Extremität sind insofern von grösserer Bedeutung, als sie nicht allein die korrekte Besorgung der speziellen Verletzung erheischen, sondern auch eine besondere Berücksichtigung des Gesamtbefindens. Bei älteren Leuten und schwachen, abgearbeiteten Personen ist es wichtig, dass sie nicht zu lange im Bett liegen (hypostatische Pneumonie), vielmehr mit gut sitzendem Verbande möglichst bald wieder mobil werden.

1. Becken. Tafel 49.

Am Becken kommt es meistens nur infolge sehr bedeutender Gewalteinwirkungen zur Kontinuitätstrennung*); Sturz aus grosser Höhe, Auffallen grosser und schwerer Gegenstände, Verschüttung etc. sind die Ursachen. Es können dadurch Frakturen und Diastase der Symphysen zwischen den Beckenknochen entstehen. Die letzteren sind noch seltener als die Frakturen. Zu ihrem Zustandekommen gehört an der Symphysis pubis und der Articulatio sacroiliaca die Zerreissung der enorm festen Bandverbindungen; die Diastase des Y-förmigen Knorpels im Acetabulum (vergl. Tafel 49, Fig. 2) ist nur als Nebenverletzung bei noch anderweitiger Knochentrennung des Beckenringes möglich. Nur wenn eine solche Diastase mit grober Verschiebung der Teile zu einander kompliciert ist, kann die Diagnose sicher gestellt werden; in anderen Fällen, besonders wenn die Symph. sacroiliaca betroffen ist, sind die Zeichen einer schweren Distorsion vorhanden, welche aber bei der Kenntnis der Ursache der Verletzung doch ausreichen, um die Bedeutung der Läsion zu erkennen. Therapie nach allgemeinen Prinzipien.

*) Prof. Richter hat kürzlich darauf aufmerksam gemacht, dass gelegentlich Beckenringbrüche auch nur bei geringer Gewalteinwirkung vorkommen.

Tab. 49.
Beckenbrüche.

Fig. 1. Schwerer Beckenringbruch, sog. doppelter vertikaler Bruch Malgaigne's; durch Ueberfahren eines auf dem Rücken liegenden Erwachsenen entstanden. Vorn ist das Becken beiderseits neben der Symphysis pubis im Bereich der die For. obturat. umgrenzenden Knochenteile gebrochen. Das vordere Mittelstück ist also ausgebrochen. Hinten findet sich eine zweite Bruchlinie (daher der Ausdruck: „doppelter vertikaler Bruch"), an der Basis der Darmbeinschaufel, dicht an der Artic. sacro-iliaca.

Fig. 2. Schwerer Beckenringbruch durch die Pfanne; 14 jähr. Knabe (W. Kohn, 1889; cf. Erklärung zu Taf. 1, Fig. 1), durch die Kammräder einer Dreschmaschine verletzt. Die Fraktur betraf das linke Scham- und Sitzbein und hatte in der Pfanne zu einer breiten Diastase der Yförmigen Knorpelfuge geführt. — An Nebenverletzungen fand sich eine grosse Lappenwunde der linken Leistengegend, in deren Grunde die Schenkelgefässe wie frei präpariert lagen, und welche in eine grosse zwischen den Adduktoren liegende Wundhöhle führte; in dieser letzteren war der Knochenrand des For. obt. frakturiert zu fühlen. Der linke Oberschenkel stand etwas adduciert; der Penis völlig geschunden, die Harnröhre unverletzt; der Katheter entleerte normalen Urin. — Pat. erlag der schweren Verletzung.

Fig. 3. Fraktur der Darmbeinschaufel (kein Beckenringbruch).

Die Knochenbrüche am Becken sind klinisch zu unterscheiden, je nachdem einzelne Teile des Beckens frakturiert sind, oder die Kontinuität des Beckenringes wirklich unterbrochen ist.

Im ersten Fall kann es sich um die Fraktur eines Teiles der Darmbeinschaufel, einen Bruch am Kreuz- oder Steissbein, die Fraktur des Sitzbeinhöckers handeln. Die abgebrochenen Teile ergeben sich bei direkter Untersuchung zuweilen als abnorm beweglich, dazu kommt Crepitation und Dislokation. Nebenverletzungen sind bei diesen Absprengungen selten vorhanden. Die Therapie erstrebt Heilung in möglichst korrekter Stellung, doch sind mässige Formstörungen ohne üblen Einfluss.

Die Frakturen des Beckenringes sind

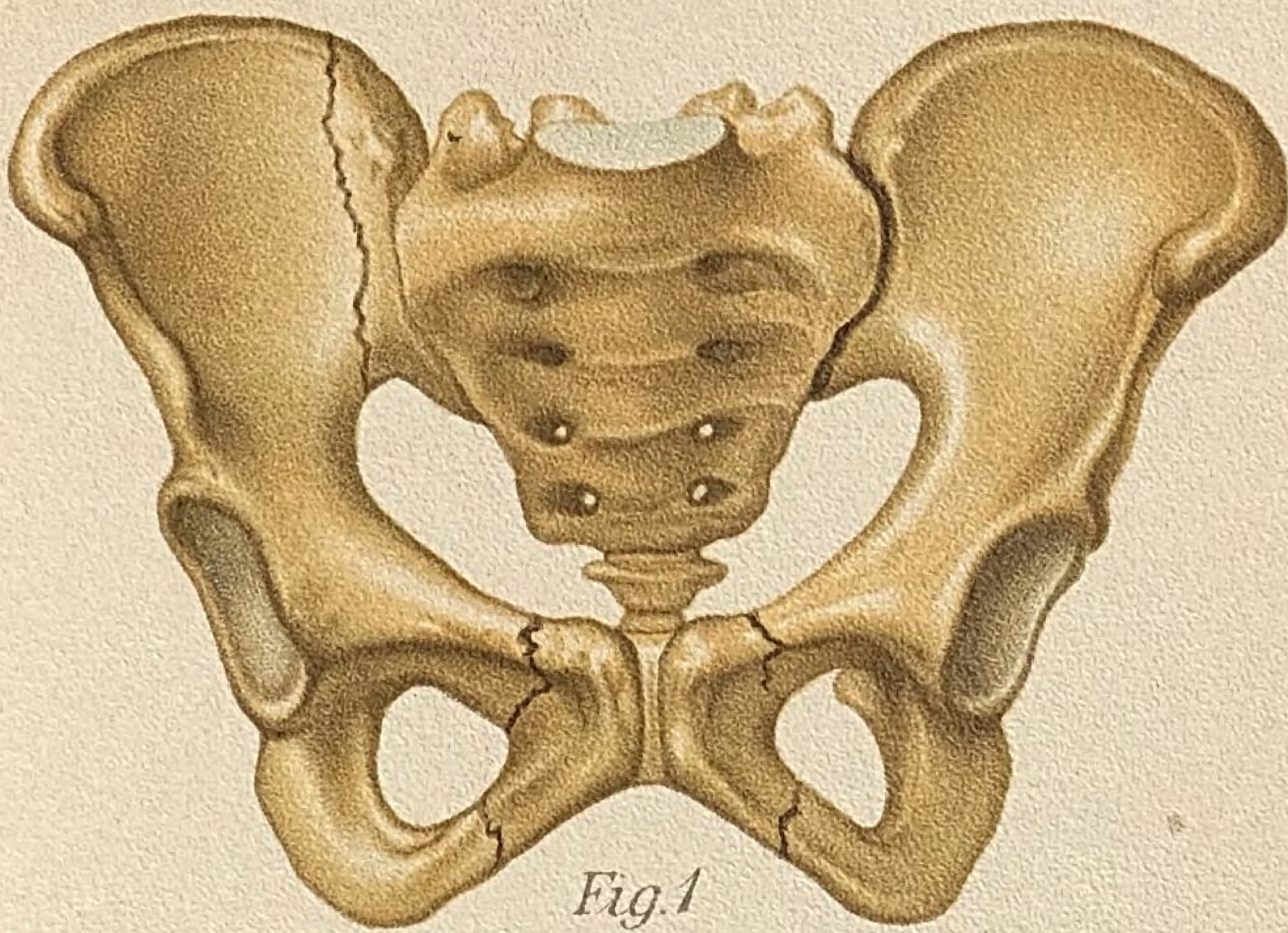


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

viel wichtiger. Einmal gehören schwerere Traumen dazu, die Kontinuität des Beckenringes zu brechen, dann und zum Teil eben deshalb sind Nebenverletzungen nicht selten. Zu den letzteren gehören Läsionen des N. ischiadicus und anderer Nerven, der Femoralgefässe, der Blase, des Rectum als Seltenheiten; relativ häufig bei Beckenfrakturen aber und von der grössten praktischen Bedeutung sind die Verletzungen der Harnröhre bei Männern; dieselben werden kund durch den Ausfluss von Blut aus der Harnröhre und durch die Beimischung von Blut zum Urin. Die Einführung eines Katheters ist nun nicht allein diagnostisch sondern auch therapeutisch wichtig (Verweil-Katheter). Gelingt der Katheterismus nicht, so besteht dringende Gefahr einer Harninfiltration in dem umgebenden Zellgewebe mit allen schlimmen Folgen für das Leben des Patienten durch Gangrän und Sepsis. Deshalb ist hier eine ausgedehnte Incision von aussen im Sinne einer Urethrotomia externa ohne Verzug auszuführen bis in das meist stark blutig infiltrierte Zellgewebe in der Umgebung der Urethra im Bereiche des Bulbus und namentlich der Pars membranacea. Die Ausführung der eigentlichen Urethrotomie ist oft sehr schwierig, manchmal unmöglich, so dass unter Umständen die Sectio alta und von hier aus der sog. retrograde Katheterismus vorzunehmen ist. Ohne die Hilfsmittel eines Krankenhauses ist dieser Eingriff kaum zu vollenden; vom Arzte kann aber die Ausführung eines Einschnittes bis in das Zellgewebe um die Harnröhre und mindestens die Diagnose der schweren Verletzung zur Herbeiführung geeigneter Behandlung erwartet werden.

Die Formen der Beckenringbrüche sind sehr mannigfaltig. Abgesehen von der Einwirkung der Wirbelsäule und der Oberschenkel auf das Becken sind es namentlich Zusammenpressungen des Beckens von vorn nach hinten (z. B. durch

Wagenrad über einen auf dem Rücken Liegenden oder Auffallen eines Pferdes etc.) oder in seitlicher Richtung. Diese Verhältnisse sind auch experimentell untersucht. Bei dem Druck von vorn nach hinten bricht zunächst die vordere Beckenwand ein (Bruchlinien durch die obere und untere Umgrenzung des For. obturatum beiderseits), und dann kommt es zu einer Zerreissung der Articulatio sacroiliaca oder zu einer Fraktur neben derselben im Kreuzbein. Bei seitlicher Pressung entsteht ein Bruch zuerst ebenfalls in dem am wenigsten widerstandsfähigen vorderen Teil (Schossfugengebiet) durch die For. obturata, dann auch eine Fraktur durch das Darmbein neben der Articulatio sacroiliaca, wenn der Bandapparat der letzteren nicht nachgibt. So kann eine Beckenhälfte vorn und hinten gleichzeitig frakturiert sein, d. i. der sog. doppelte Vertikalbruch von Malgaigne. Andere zahlreiche Bruchlinien können entstehen, wenn das Becken in der Diagonale komprimiert wird. Im Leben sind die Ursachen der Beckenbrüche in der Regel so gewaltige und vielfache, dass das Becken nicht in solch typischer Weise bricht, sondern an vielen Stellen: so findet man dann Präparate mit 15 oder 20 oder gar noch mehr einzelnen Bruchlinien und Sprüngen.

Bei der **Untersuchung** ist ein Versuch, das Becken mittels der auf die Cristae ilei aufgelegten Hände zusammenzudrücken, nützlich. Man erzeugt dabei, wenn eine Fraktur vorliegt, einen heftigen Schmerz an der Bruchstelle, zuweilen sogar abnorme Beweglichkeit und Crepitation.

Eine genaue Abtastung (mit Prüfung auf Druckschmerz) aller der Palpation zugänglichen Beckenteile (Tuber ischii, aufsteigender Sitzbein-, absteigender Schambeinast etc.) darf nicht unterbleiben. So ist auch an der Rückseite des Beckens die Gegend der Spina post. sup. il., welche normal durch eine kleine Delle ausgezeichnet ist, zu beachten und

zu vergleichen. Zuweilen ist die Exploration per anum wichtig.

Prognose von den Nebenverletzungen abhängig. Wo solche fehlen, ist Heilung zu erwarten.

Therapie. Zweckmässige Lagerung (Wasserbett, Hirsespreukissen), zuweilen auf einer Art Heberahmen wie bei Wirbelbruch, um Bewegungen des Kranken zum Zweck der Defaekation zu vermeiden. Ein gürtelförmiger Verband ums Becken ist häufig nützlich, namentlich subjektiv angenehm. Bei Fraktur durch die Pfanne im Verlaufe der Behandlung vorsichtige Mobilisation des Hüftgelenkes.

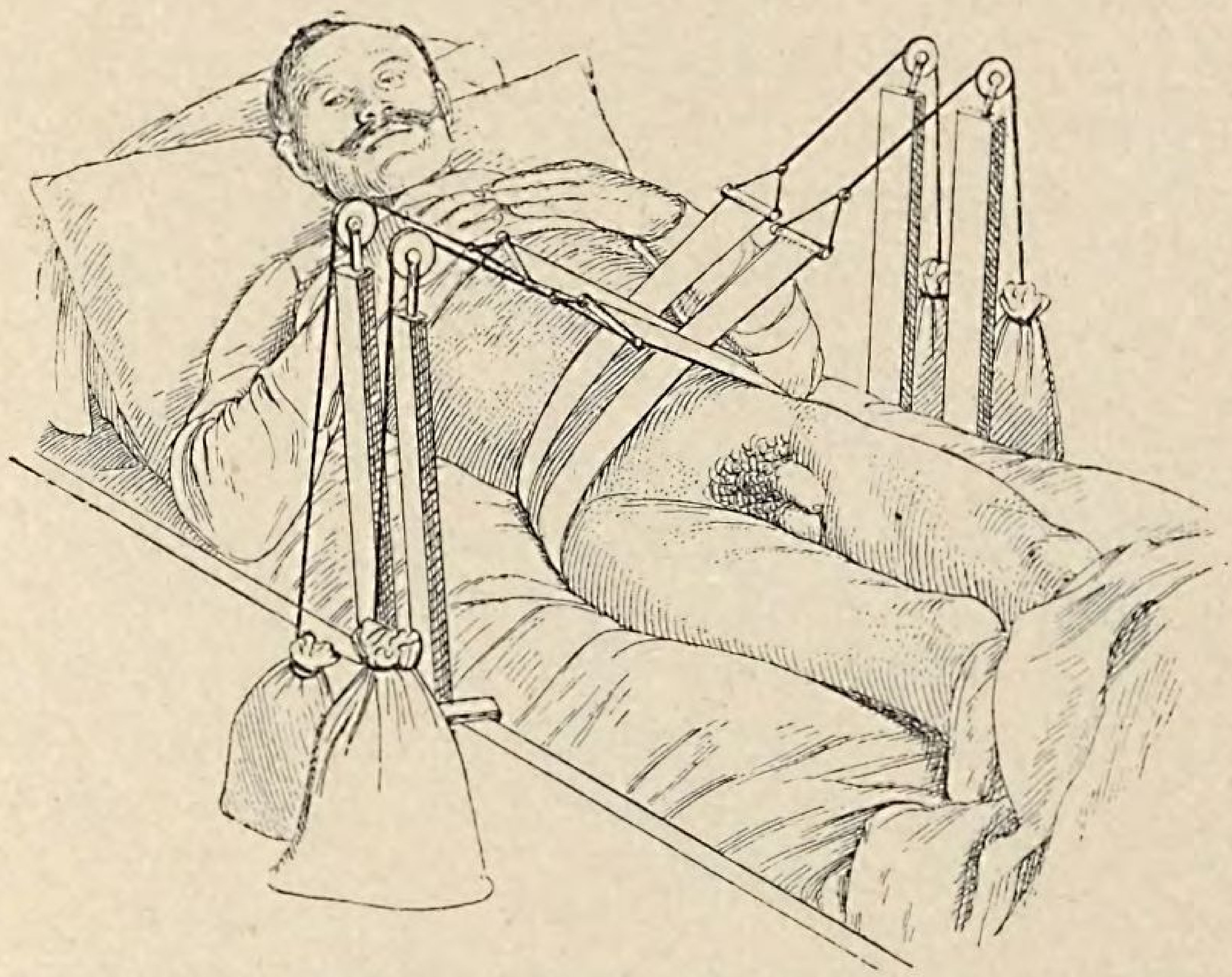


Fig. 105. Lagerung eines Mannes mit Beckenbruch (Kurek 1895) mit gürtelförmigem Zugverband. — K. erlitt am 14. 5. 95 eine schwere Verletzung durch Einbruch einer mit ca. 500 Ctr. Hafer belasteten Scheunendecke, deren Balkenteile etc. seine l. Seite trafen. Starker Bluterguss der l. Hüft- und Beckengegend. Druckschmerz in seitlicher Richtung vorhanden, (wobei undeutliche Crepitation und abnorme Beweglichkeit), besonders schmerzhaft hinten die Gegend der l. Artic. sarco-iliaca. Urin spontan entleert, ohne blutige Beimischung; Scrotum stark blutig suffundiert. — Unter dem abgebildeten Zugverband erfolgt Heilung. Entlassung am 19. 7. 95; die linke Beckenschaufel steht ca. 2 cm höher als r. Gegend der Sp. il. post. sup. ist osteoplastisch verdickt und noch druckempfindlich. Ab mit gürtelartigem Gipsverband.

Eine Zerreissung der Harnröhre bietet in der Regel der Behandlung keine besonderen Schwierigkeiten. Wohl aber können solche eintreten, wenn Blasenrisse an schwer zugänglichen Stellen, z. B. hinter der Symphyse vorhanden sind. Infolge der Benetzung wird die Haut der hinteren Beckengegend wund, es entwickelt sich Decubitus, welcher nur sehr schwer zu bekämpfen ist (womöglich permanentes Wasserbad!).

2. Hüftgelenk.

Luxationen im Hüftgelenk sind seltenere Verletzungen, es gehört eine grosse Gewalt dazu, sie hervorzubringen. Die Gewalt wirkt indirekt auf Rumpf oder Schenkel (Verschüttung, Ueberfahrenwerden, Fall aus beträchtlicher Höhe etc.), gewiss nur in seltensten Fällen direkt auf die Hüftgegend. Die wichtigsten Formen der Luxatio coxae sind diejenige nach hinten und die nach vorn, andere sind viel seltener. Als massgebend für den Mechanismus und die Fixation des luxierten Knochens gilt seit den Untersuchungen von Bigelow in Boston das Ligamentum ileo-femorale s. Bertini, welches bei allen regelmässigen Luxationen erhalten ist; nur wenn dasselbe zerrissen ist, ist eine unregelmässige Verrenkung ohne charakteristische Symptome möglich.

A. Luxation nach hinten. L. postica s. retrocotyloidea.

Tafel 50, 51, 52.

Wird an der Leiche der Oberschenkel in flektierter und etwas abducierter Stellung einwärts rotiert, so wird die Gelenkkapsel an ihrer Hinterseite stark gespannt; bei Fortführung der Bewegung stemmt sich das Collum femoris am Pfannenrand vorn an, es bildet sich hier ein Hypomochlion, welches mittels des langen Hebelarms (Femurschaft) eine enorme Kraftanwendung auf den kurzen Hebelarm (Oberschenkelkopf) gestattet: der Kopf drängt gegen

die Kapsel, die Kapsel zerreisst an ihrer Hinterseite, der Kopf tritt aus seiner Gelenkverbindung heraus (Lig. teres zerrissen), und die Luxation nach hinten ist fertig.

Man unterscheidet die Lux. iliaca und Lux. ischiadica. Bei der ersteren steht der Kopf auf dem Darmbein, bei der letzteren tiefer, auf dem oberen Abschnitt des Sitzbeins. Ein wichtiger anatomischer Unterschied besteht in der Lage der Sehne des Musc. obturator internus zum Caput femoris: bei der L. iliaca steht der Femurkopf oberhalb, bei der L. ischiadica unterhalb dieser Sehne. Experimentell wird die L. ischiadica durch Einwärtsrotation des stark flektierten Schenkels, die L. iliaca durch Einwärtsrotation des weniger flektierten Schenkels hervorgebracht.

Am Lebenden entsteht die Verrenkung nach hinten auf gleiche Weise durch eine Bewegung des Beines (seltener) oder eine solche des Rumpfes resp. Beckens bei fixiertem Bein (häufiger), indem der Kopf direkt an die betr. Stelle oberhalb oder unterhalb des M. obturator int. tritt; er kann jedoch auch zunächst hinten unten die Pfanne verlassen und durch sekundäre Verschiebung in die Position der L. iliaca kommen, bis das Lig. Bertini und die Auswärtsroller (wenn sie nicht zerrissen sind) die Verschiebung hemmen. Im letzteren Falle kann der Schenkelkopf hinter dem M. obturator int. liegen, d. h. dieser Muskel und die Gemelli liegen dann zwischen dem Kopf und der Pfanne, eventuell ein wichtiges Repositionshindernis bildend.

Symptome. Bei den Luxationen nach hinten steht das Bein einwärts rotiert und in mehr oder weniger starker Flexion und Adduktion federnd fixiert. An dem in Rückenlage befindlichen Verletzten erkennt man diese Stellung und eine Verkürzung des Beines, welche bei der L. iliaca grösser, bei der L. ischiadica geringer ist. Die Verkürzung ist auch messbar, wenn von der Spina

Tab. 50.

Luxation des Oberschenkels nach hinten.

Fig. 1. Luxatio ischiadica, an der Leiche künstlich hergestellt. Der Glut max. ist in seinem Faserverlauf gespalten, und jeder Teil ist durch Muskelhaken weggezogen, so dass der Schenkelkopf und die tieferen Weichgebilde frei liegen. Zwischen Kopf und oberen Teil des Glut. max. ist unter letzterem zunächst ein Streifen des Glut. min., unter diesem der M. pyriformis gut zu sehen. Der M. obturat. int. liegt auch noch oberhalb des Kopfes, aber mehr in der Tiefe, so dass wenig von ihm zu sehen ist. Unter dem Kopf, denselben halsbandartig umschlingend, erscheint zunächst der M. obturator ext. und unter diesem der M. quadratus femoris, dessen Fasern z. T. eingerissen sind. Medial vom Schenkelkopf verläuft der Nerv. ischiadicus; zwischen diesem und dem Rande des unteren. Glut. max.-Teiles liegt der Tuber ischii und die von ihm entspringende Sehne des M. biceps fem.

Fig. 2. Anatomisches Präparat der Hüftgelenkgegend an der Hinterseite; normale Verhältnisse. Zur Erläuterung diene folgende Abbildung (101):

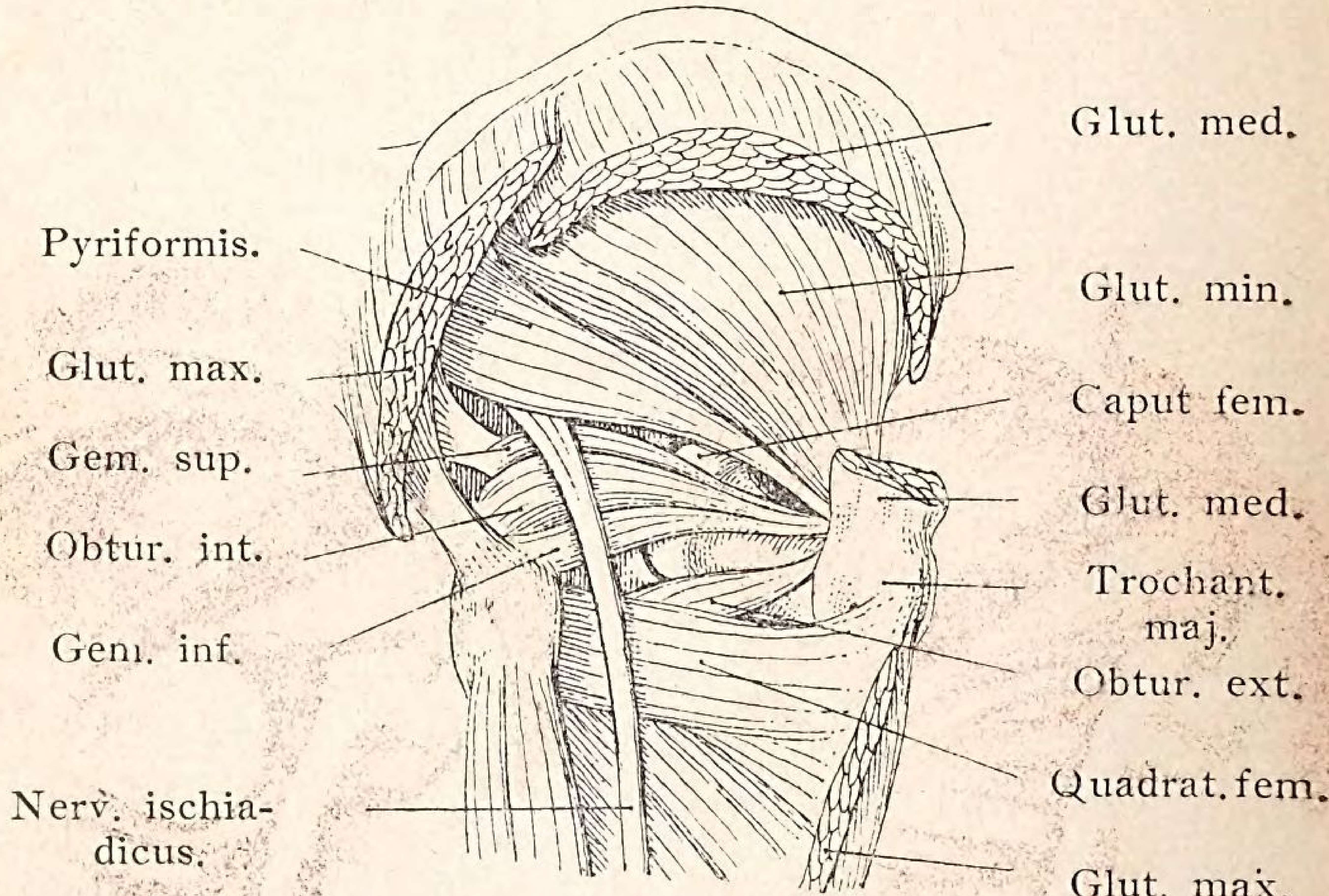


Fig. 106.

Fig. 3. Luxatio iliaca, an dem anatomischen Präparat (vgl. Fig. 2) hergestellt. Der Schenkelkopf steht oberhalb des M. obturator internus.

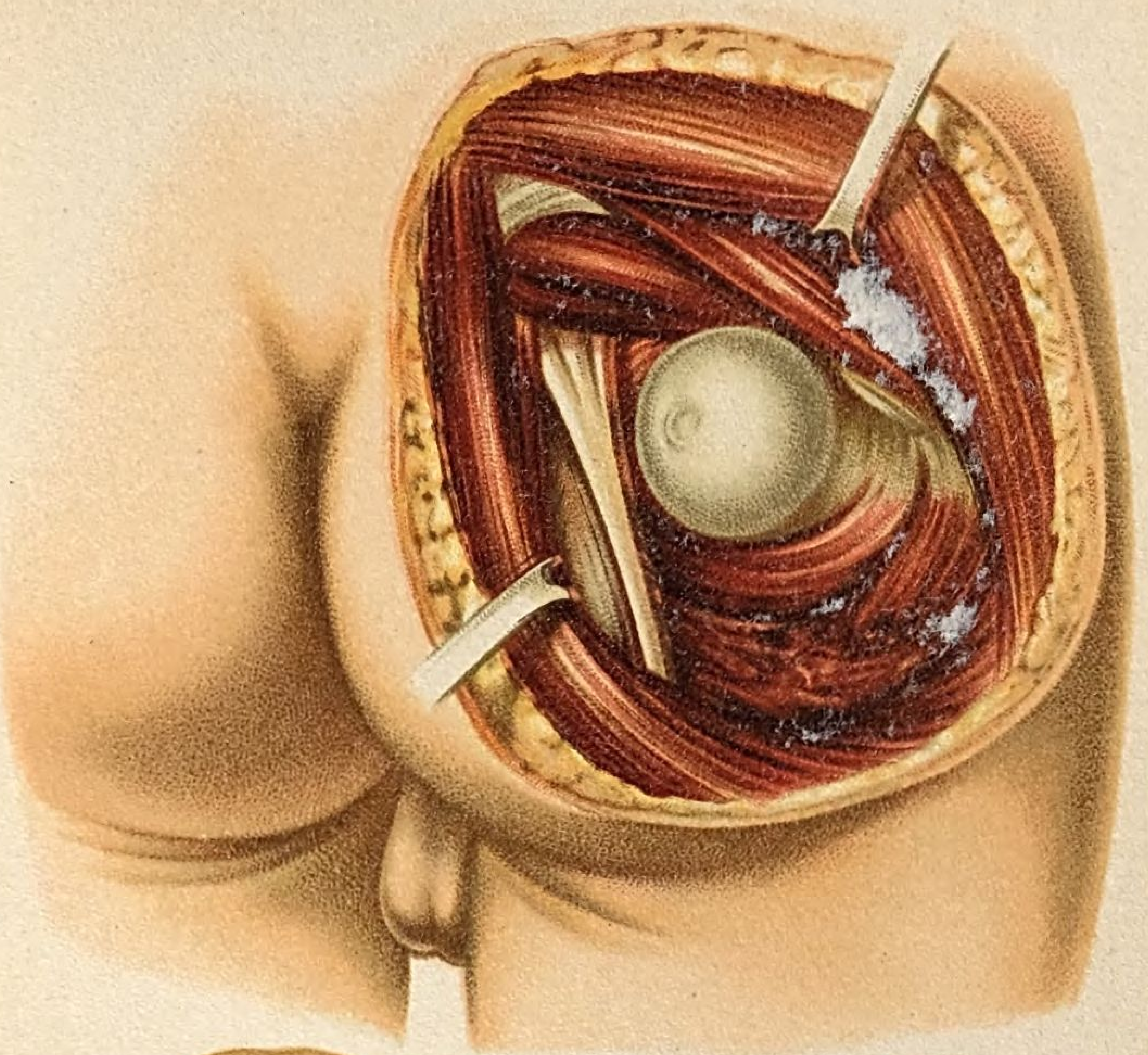


Fig.1



Fig.2



Fig.3

ant. sup. bis zu einem Punkte des Kniegelenkes (etwa Unterrand der Patella oder Knielinie) bei symmetrischer Stellung der Beine zum Becken gemessen wird. Sehr deutlich ergibt sich die Verkürzung im Groben, wenn die beiden Oberschenkel in rechtwinkeliger Flexion symmetrisch zum Becken gestellt und mit einander verglichen werden; das Becken muss dabei völlig horizontal, beide Spinae ant. sup. in gleicher Höhe stehen. Bei Luxation nach hinten stehen nun die Kniee nicht in gleicher Höhe, sondern das Knie der verletzten Seite steht beträchtlich tiefer, weil der betreffende Oberschenkelknochen am Becken nach hinten disløciert ist. Dieses Verfahren ist besonders in Narkose ausführbar.

Auch die Verschiebung in der Hüftgegend selbst lässt eine genauere Messung zu. Unter normalen Verhältnissen schneidet nämlich eine Verbindungslinie, von der Spina ant. sup. zum Tuber ischii über die Glutealgegend hinweg geführt (z. B. mit einem Band), bei flektiertem Oberschenkel gerade die Spitze des Trochanter major. Man nennt diese Linie die Roser-Nélaton'sche Linie. Bei der Luxation nach hinten ist das obere Femurende aufwärts disloziert, und dadurch auch der Trochanter über diese Linie hinauf verschoben; man findet ihn bei Vornahme dieser Untersuchung, welche in Seitenlage des Patienten auf der gesunden Seite geschehen muss, mehr oder weniger höherstehend, und ist im stande, dadurch auf die Lage des Caput femoris, sofern dasselbe unverletzt

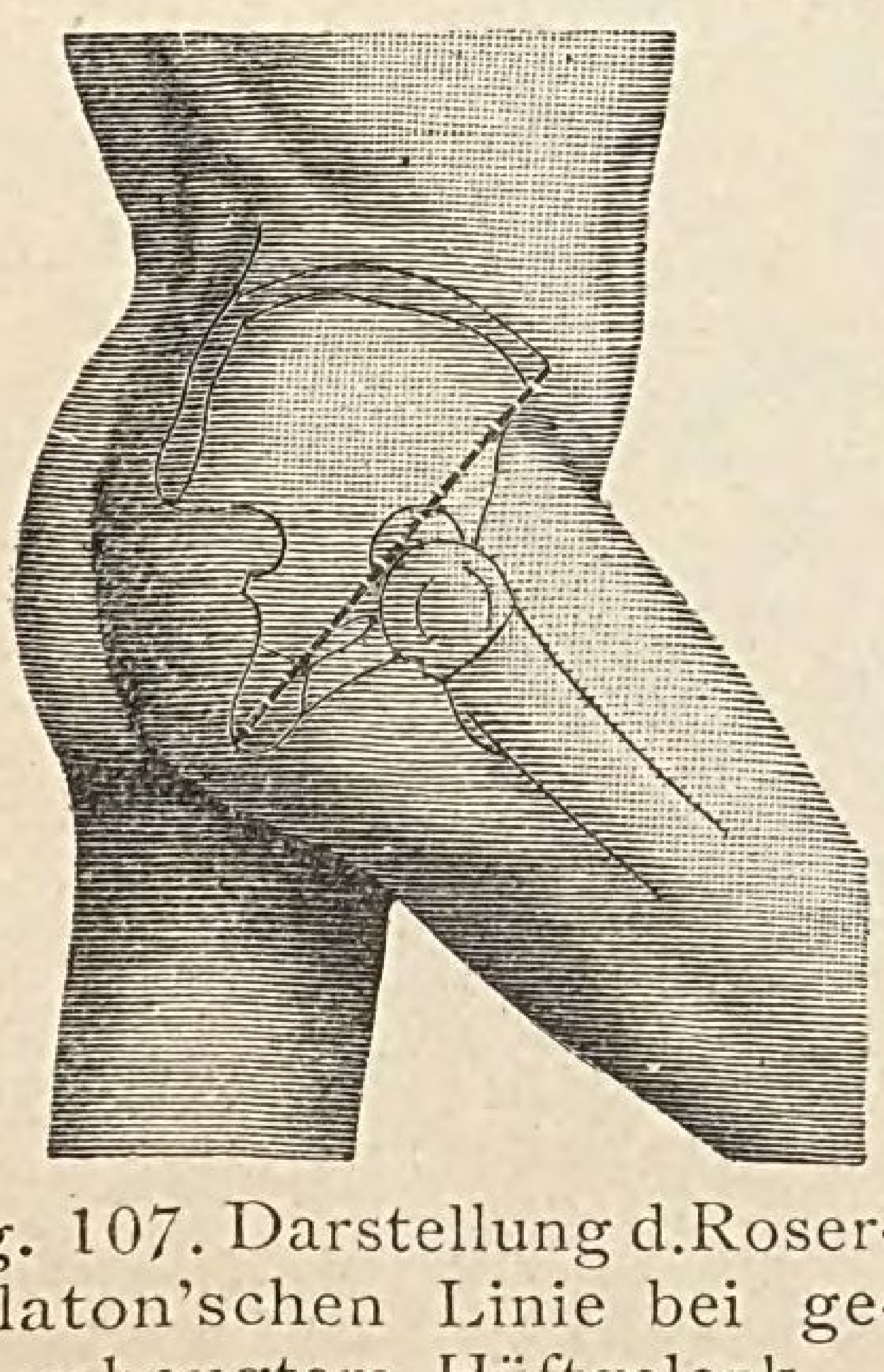


Fig. 107. Darstellung d. Roser-Nélaton'schen Linie bei gebeugtem Hüftgelenk.

mit dem Hals und Schaft des Femur zusammenhängt, einen Rückschluss zu machen.

Die Einwärtsrotation kommt bei dieser Untersuchung insofern zum Ausdruck, als unter normalen Verhältnissen und bei einer Mittelstellung zwischen Aus- und Einwärtsrotation die Trochanterspitze ungefähr in der Mitte der Roser-Nélaton'schen Linie steht. Der Stand des Trochanter vorn von der Mitte der Linie weist auf die Einwärtsrotation des Beins, welche bei den regelmässigen Luxationen nach hinten niemals fehlt*), hin und dadurch auf die Lage des Schenkelkopfes hinter der Pfanne.

Eine Art Taxierung der betreffenden Verschiebung ist auch auf einfachere Weise möglich, wenn der Arzt bei Rückenlage des Verletzten und bei möglichst symmetrischer Stellung seine Daumen auf die Spinae a. s. legt und von da mit den Zeigefingern die Lage der Trochanterspitze jederseits bestimmt; er kann dabei manchmal die Entfernung beider Knochenpunkte durch die Anzahl der Finger, welche zwischen denselben Platz finden, annähernd messen und im Groben die Lage der Trochanterspitze am Becken bestimmen.

Der Nachweis des Femurkopfes an seiner abnormen Stelle unter der massigen Glutealmuskulatur gelingt nicht immer deutlich, namentlich nicht bei starker Schwellung und ohne Narkose.

Aktive Bewegungen sind völlig aufgehoben. Passiv ist Flexion und eine geringe Steigerung der perversen Stellung im Sinne von Adduktion und Einwärtsrotation möglich, jedoch nur unter grossen Schmerzen; beim Versuch, das Bein zu abducieren und auswärts zu rotieren, findet sich der charakteristische federnde Widerstand, welcher

*) Es gibt eine Luxation nach hinten mit Auswärtsrotation des Beins; dieselbe ist selten und nur dann möglich, wenn eine Zerreissung mindestens des äusseren Schenkels des Lig. Bertini und eine ausgedehnte Zerreissung der Gelenkkapsel vorhanden sind.

hier besonders durch die Spannung des Lig. Bertini erzeugt wird. Je grösser die passiv ausführbare Beweglichkeit und je geringer die einwärtsrotierte Stellung des luxierten Beins, um so grösser ist sicher der Kapselriss und die Zerreissung der Muskulatur. Die federnde Fixation ist um so deutlicher, je kleiner der Kapselriss und je intakter die Muskulatur.

Therapie. Es ist schon bemerkt, dass zur Untersuchung die Narkose nicht wohl zu entbehren ist; natürlich schliesst sich nach Sicherstellung der Diagnose die Reposition gleich an. Hierzu ist es in allen Fällen erwünscht, dass der Verletzte in tiefer Narkose auf den Erdboden gelegt wird (auf eine Decke oder Matratze). Nun wird das kranke

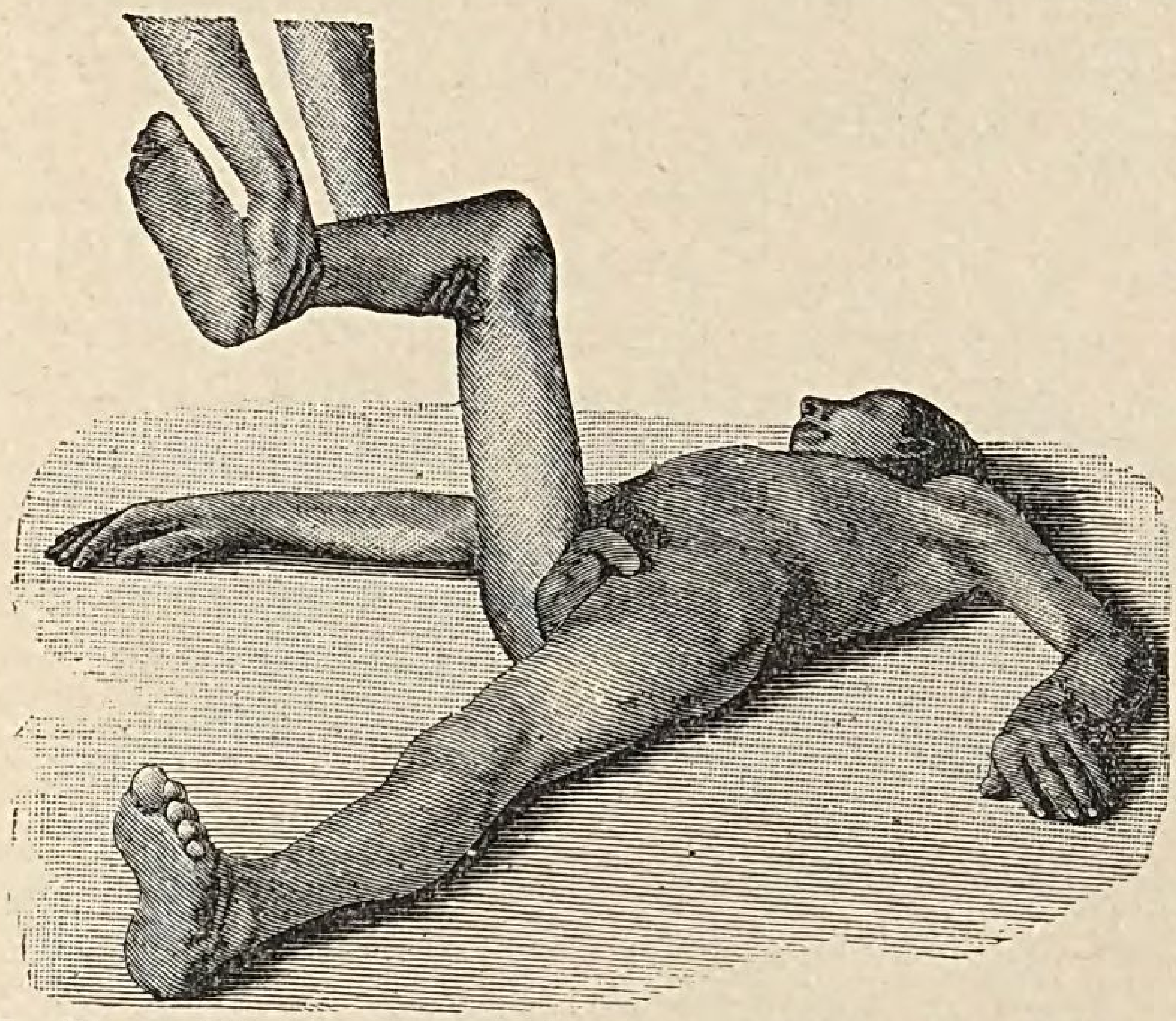


Fig. 108. Repositionsversuch bei einer Hüftgelenk-Luxation an dem auf dem Boden liegenden Patienten (in tiefer Narkose), bei rechtwinkeliger Beugung des verletzten Beines.

Bein gehoben, so dass der Oberschenkel senkrecht steht, und die Manipulationen bei rechtwinkelig gebeugtem Knie am Unterschenkel vorgenommen werden. Das Becken wird durch einen am Boden knieenden Gehilfen fixiert; im Notfalle kann der Operateur sich selber helfen durch Anstemmen seines

Tab. 51 und 52.

Verschiedene typische Luxationsformen des Oberschenkels am Präparat und am Lebenden.

Die Figuren der beiden Tafeln entsprechen sich jeweilig. An den abgebildeten Präparaten auf Tafel 51 ist das Lig. Bertini (Lig. ileo-femorale) erhalten.

Fig. 1 und 1 a. Luxatio ischiadica.
Fig. 2 und 2 a. Luxatio iliaca.
Fig. 3 und 3 a. Luxatio obturatoria.
Fig. 4 und 4 a. Luxatio infra-pubica.

Fusses (natürlich ohne Stiefel) gegen die Symphysengegend. (NB. Vermeidung von Druck auf die Harnröhre!) Jetzt genügt zuweilen ein einfacher Zug nach oben zur Reposition, natürlich nur dann, wenn der Kopf nahe dem hinteren Pfannenrande steht. Ist der Schenkelkopf weiter dislociert, so kann er sich beim einfachen Zug an dem Pfannenrande anstemmen und es ist leicht begreiflich, dass das durch dieses Anstemmen gegebene Hindernis bei gleichzeitiger Abduktionsstellung des Schenkels, welche a priori zur Reposition sehr nützlich erscheint, noch wächst. So ist es zu verstehen, wenn geraten wird, dass der Zug in Adduktionsstellung des Beins erfolgen soll, weil der Kopf leichter über den Pfannenrand hinweggleitet. Also: Zug in der Adduktionsstellung mit etwas Rotation nach innen. Misslingt dies, so muss auch der Zug in Abduktionsstellung mit Auswärtsrotation versucht werden; hierbei kann übrigens der Schenkelkopf auch so ausweichen, dass er um den Pfannenrand herum an die Vorderseite des Gelenkes gleitet (sog. Circumduktion). Da solche sekundäre Bewegungen des Caput femoris also nicht ausgeschlossen sind, kann auf die Art des Kapselrisses aus der Stellung des Kopfes nicht immer geschlossen werden. Die Kapsel, welche durch einen Längsschlitz oder quer eingerissen sein kann, muss zuweilen durch ausgiebige Bewegungen noch weiter eingerissen werden; manchmal bildet sie ein wirk-

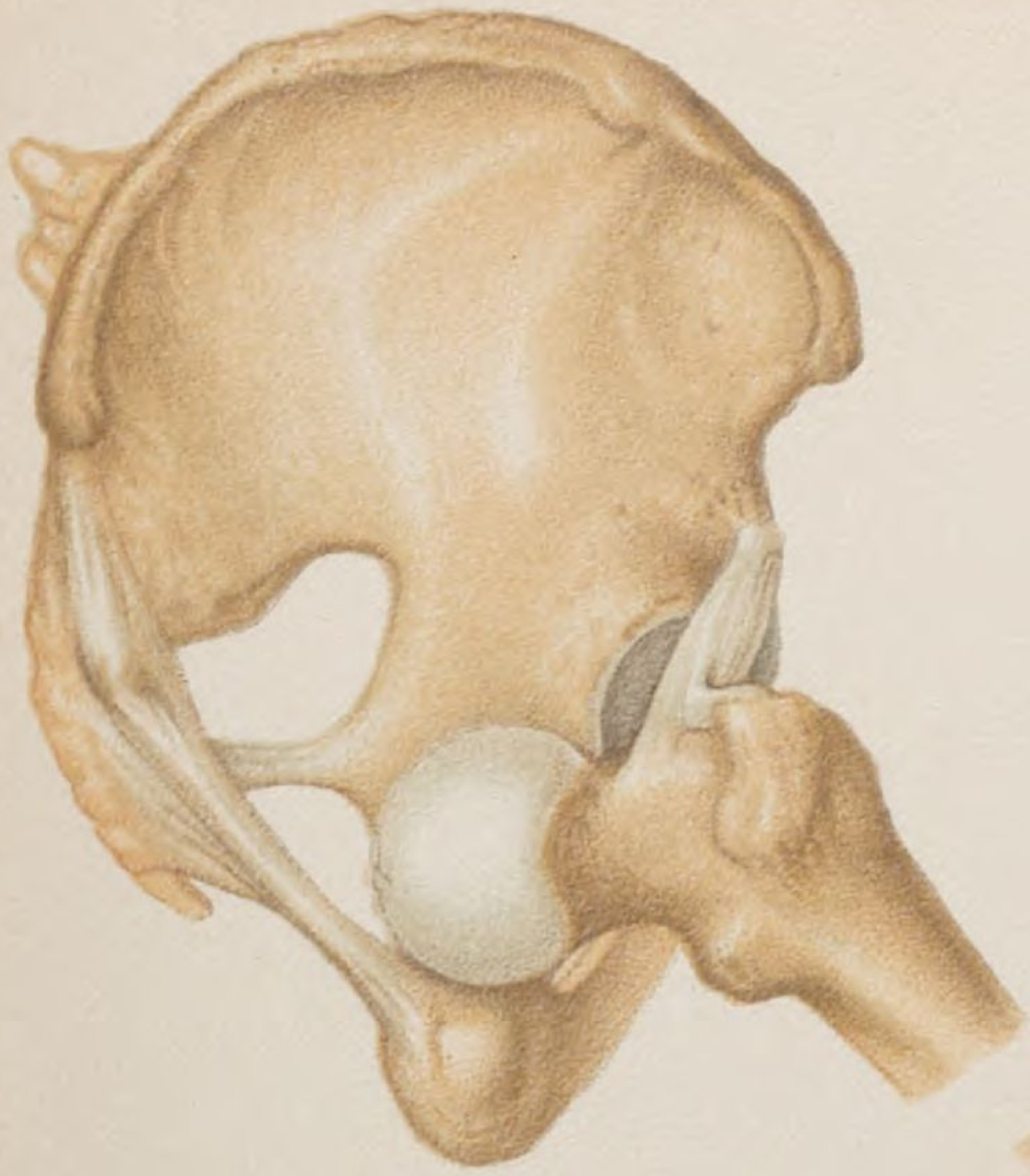


Fig. 1

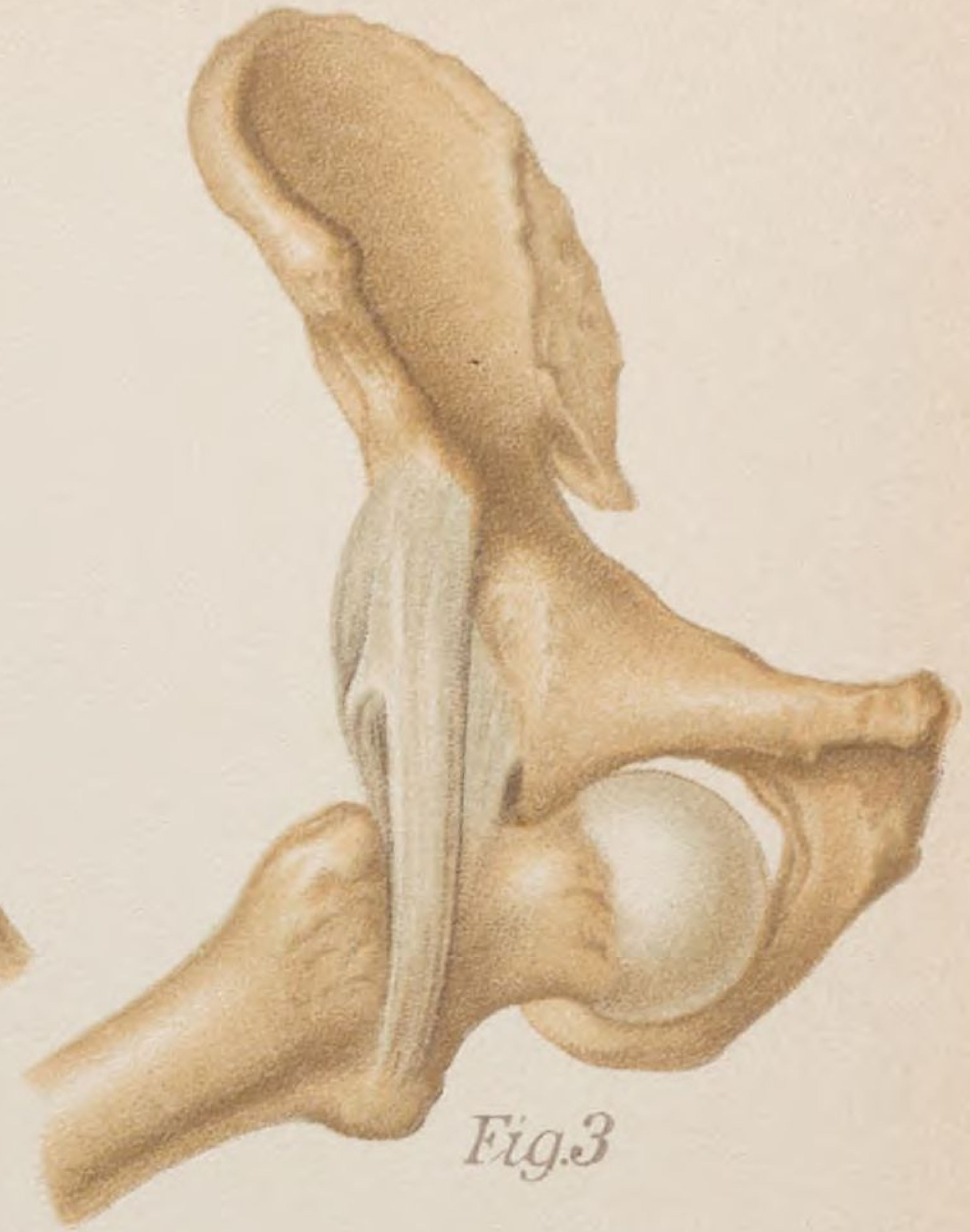


Fig. 3

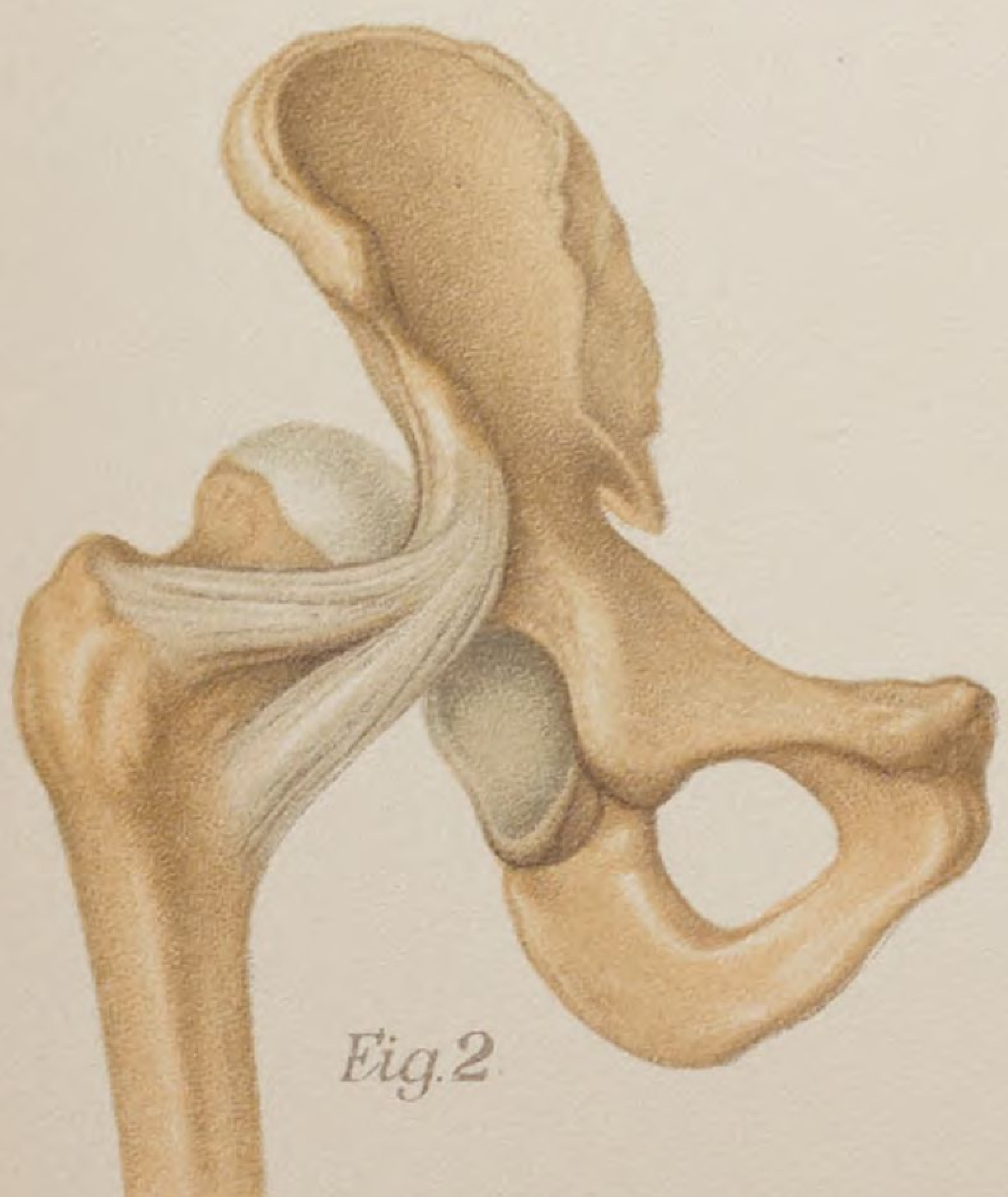


Fig. 2

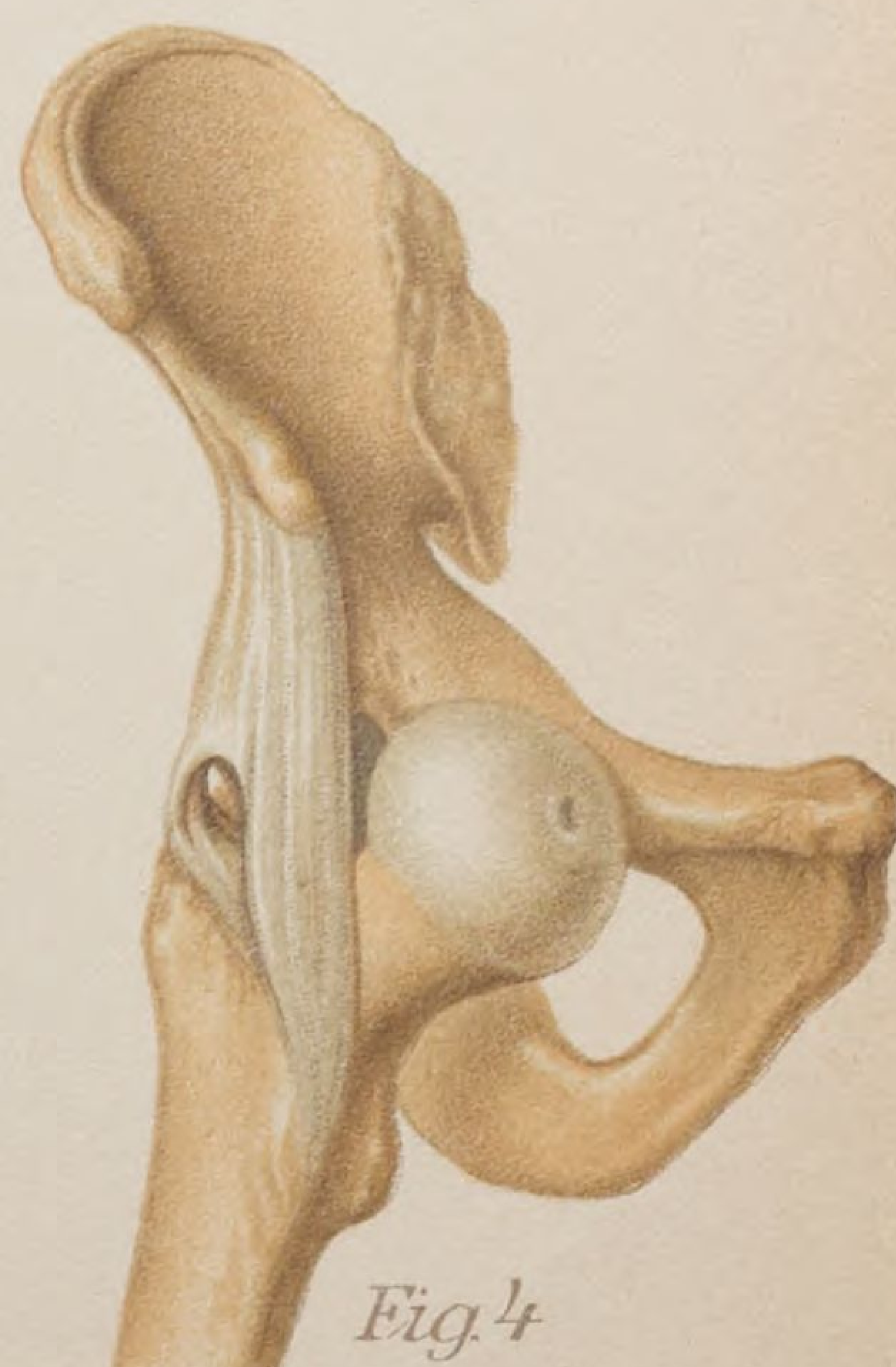


Fig. 4

Lith.Anst.v. F. Reichhold, München.

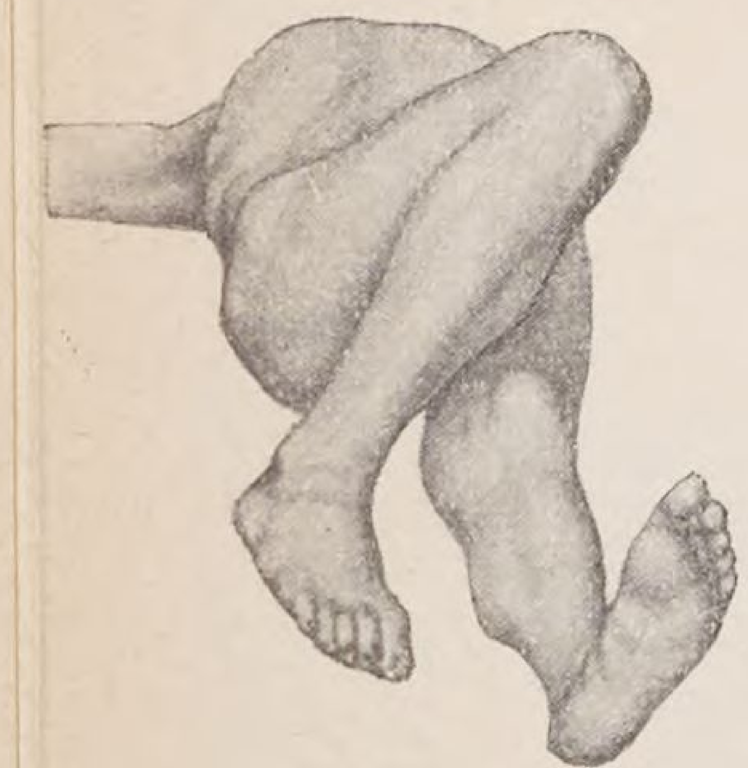


Fig. 1a.

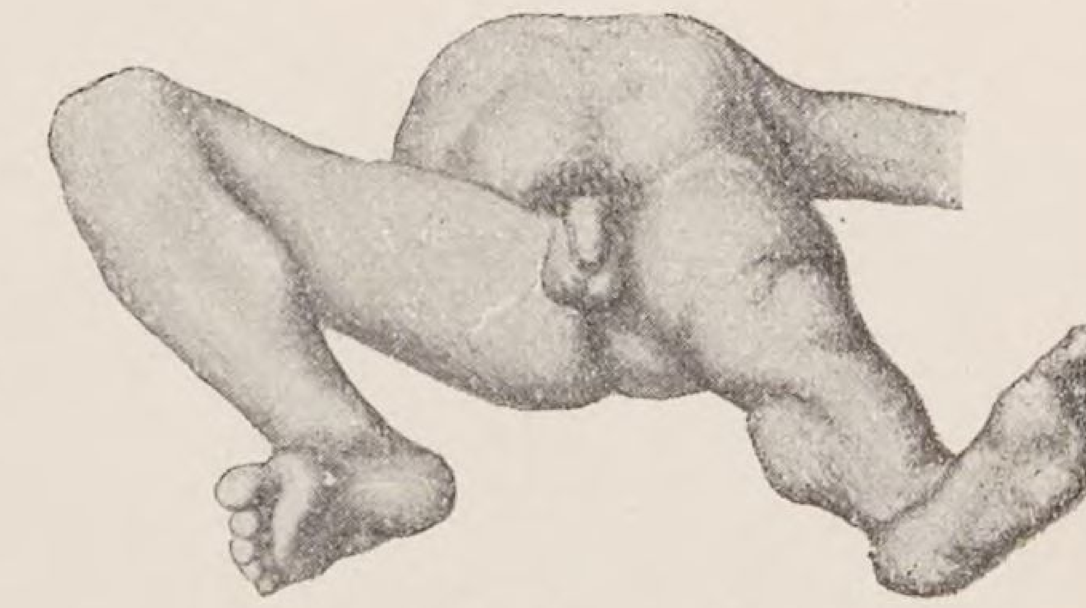


Fig. 3a.

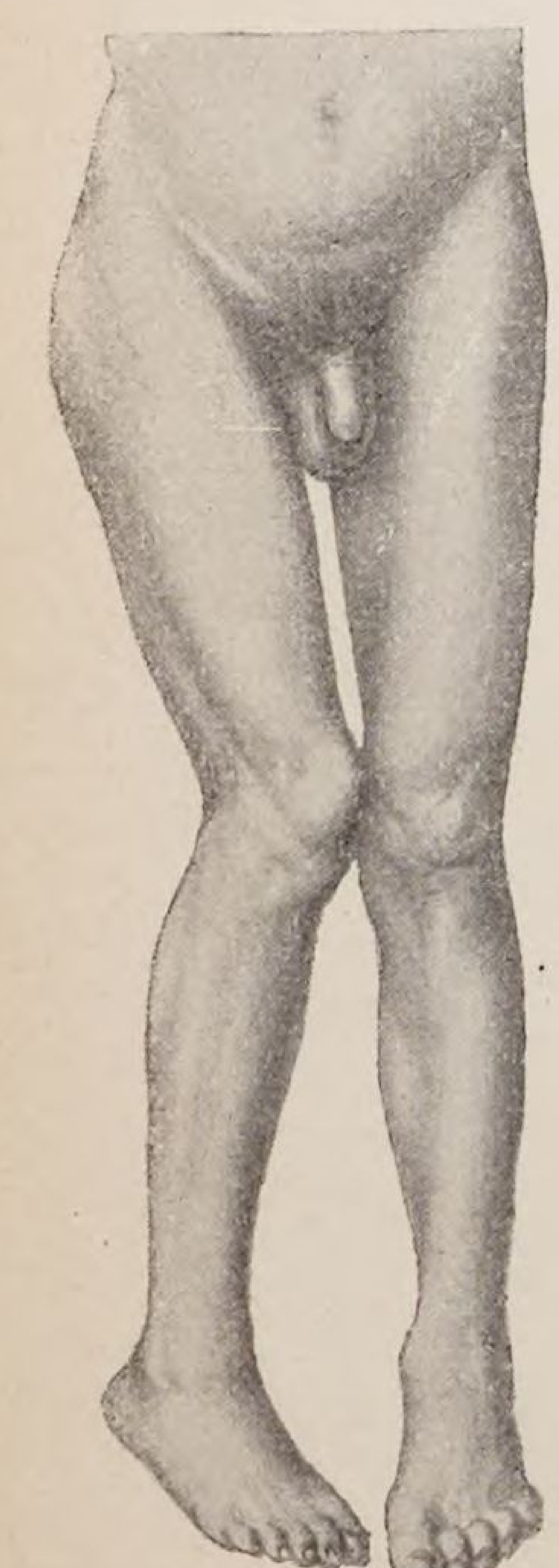


Fig. 2a.

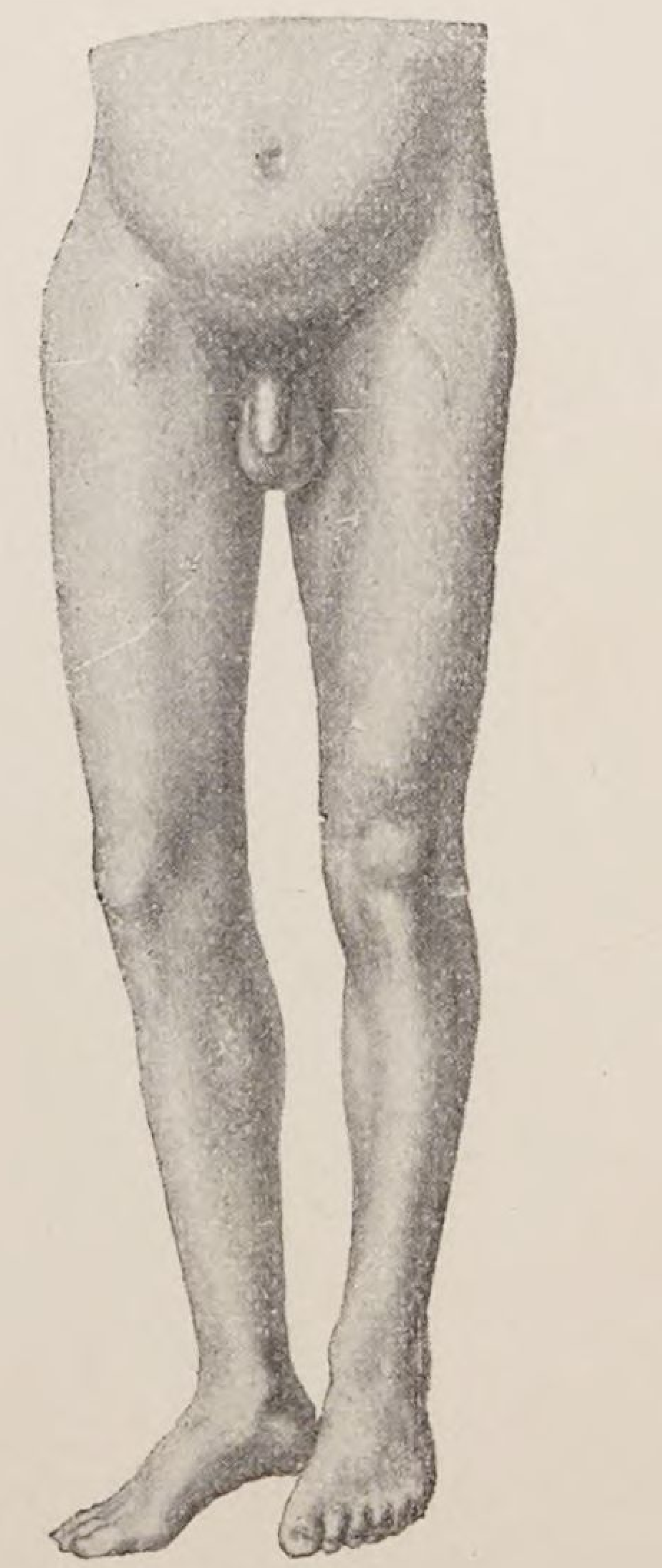


Fig. a4

Tab. 52.

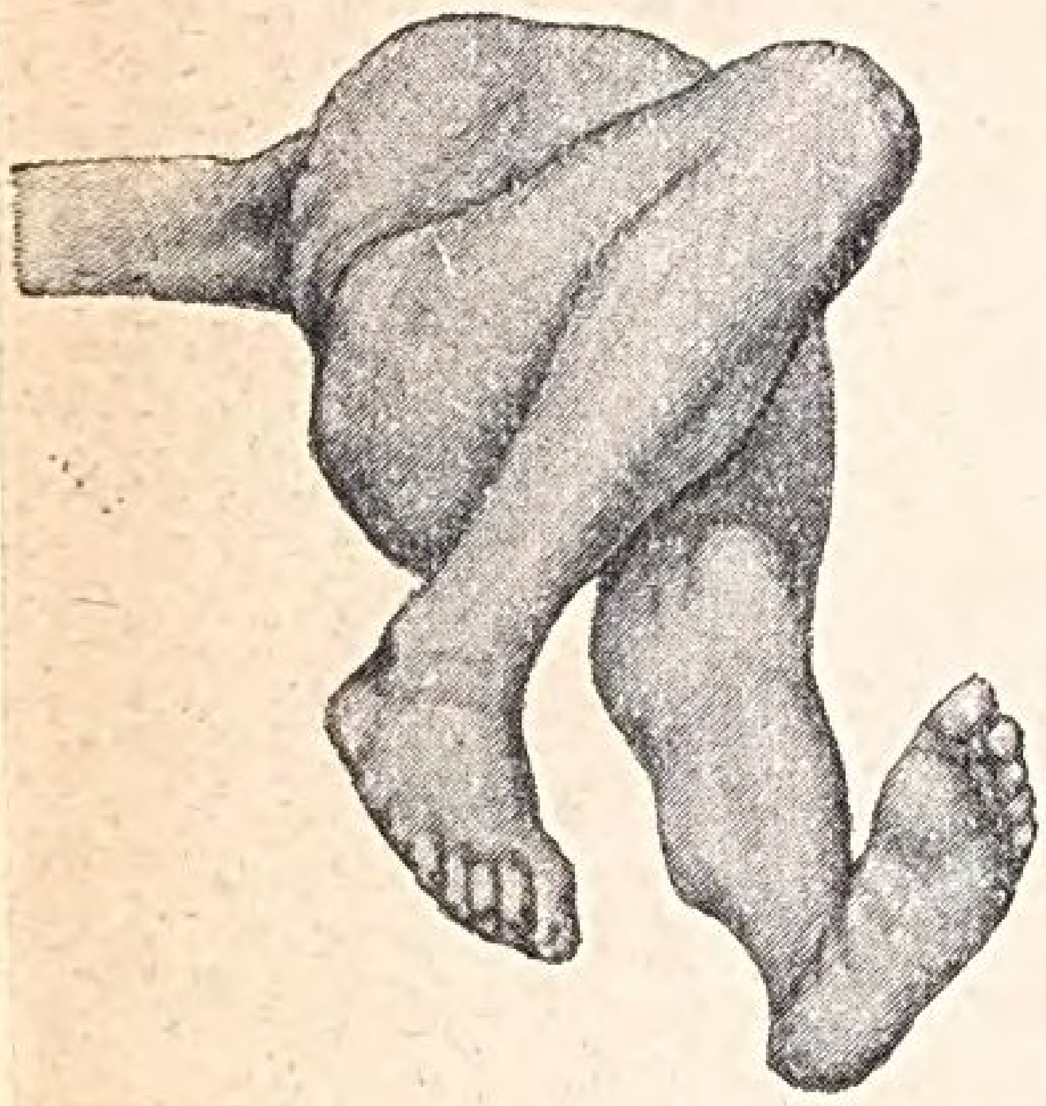


Fig. 1a.

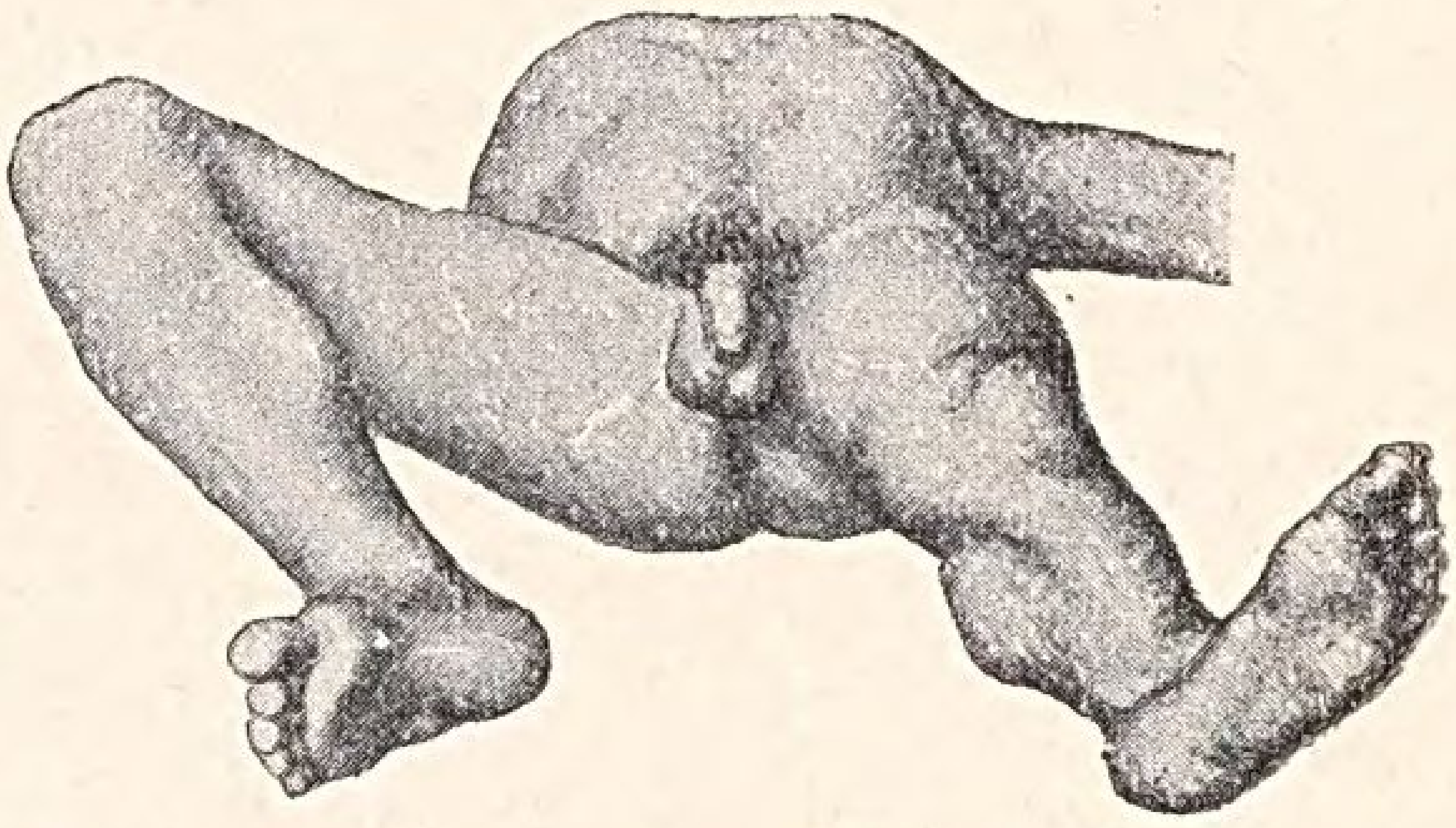


Fig. 3a.

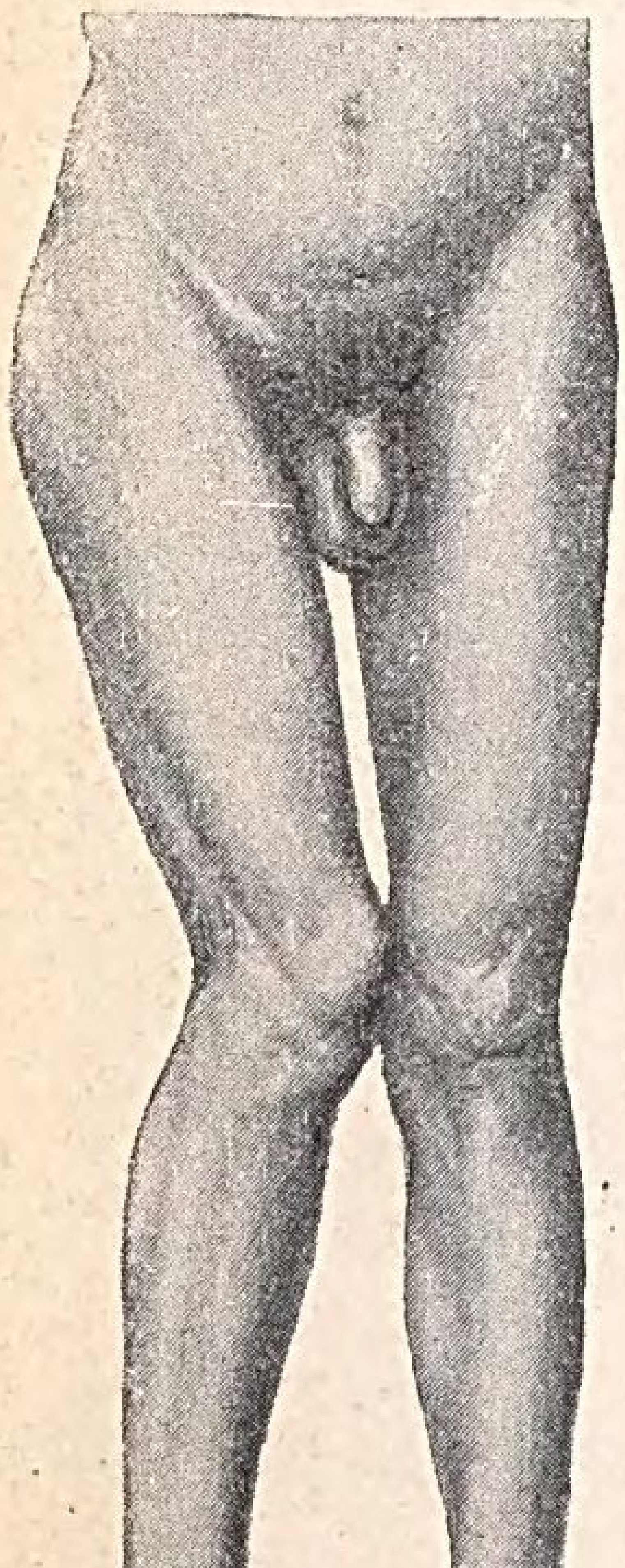


Fig. 2a.

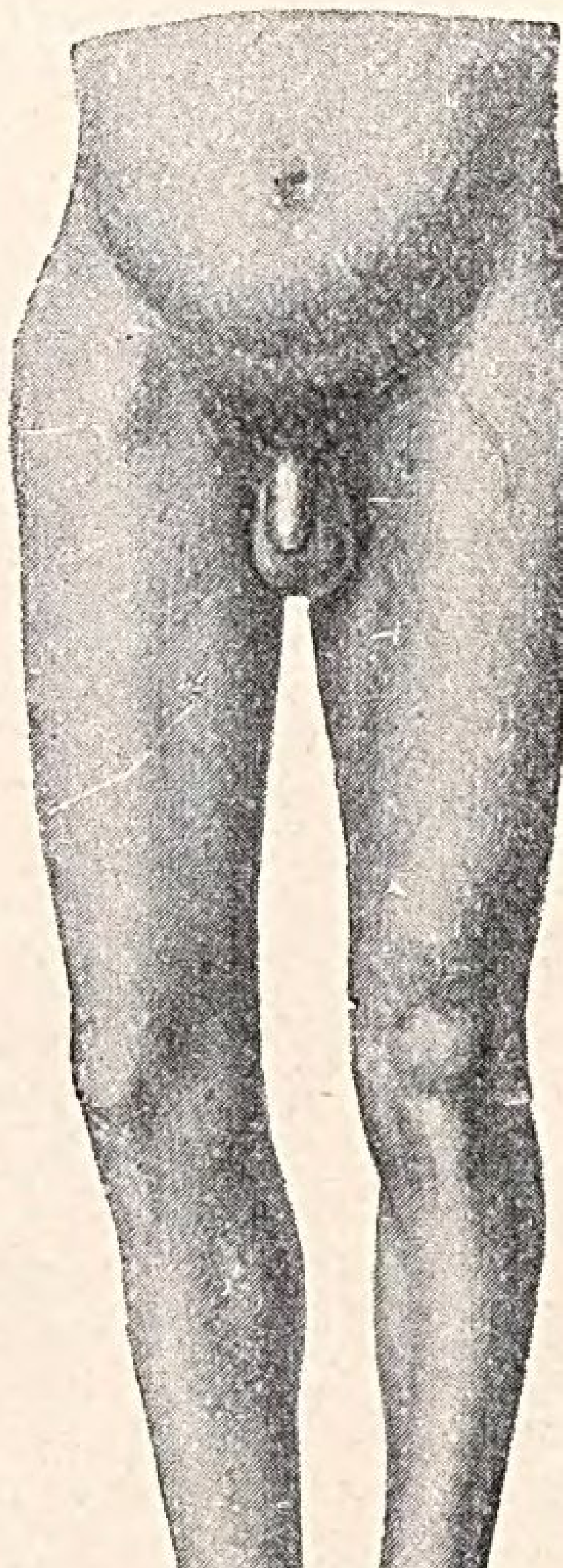


Fig. ·a4

liches Repositionshindernis, welches nur durch Incision (blutige Reposition) gehoben werden kann. Ich habe bei einem Kinde eine mehrere Wochen alte Luxation nach hinten so reponiert und volle Beweglichkeit erhalten. In ganz veralteten Fällen kann eine Resectio coxae oder mit Verzicht auf eine Mobilisation des luxierten Kopfes eine Osteotomia subtrochanterica zur Verbesserung der perversen Stellung gemacht werden.

B. Luxation nach vorn. L. antica s. praecotyloidea.

Tafel 51, 52.

Die Luxationen nach vorn sind seltener als die nach hinten; mit Hinweis auf die Darstellung der L. posticae kann ich mich hier kürzer fassen.

Die künstliche Herstellung einer L. antica gelingt durch Auswärtsrotation und Abduktion. Die Kapsel reisst an ihrer Vorderseite und zwar mehr oben und es entsteht eine L. suprapubica, wenn das Bein gleichzeitig gestreckt ist (Ueberstreckung); der Kapselriss erfolgt vorn unten und es entsteht eine L. infrapubica, wenn der Schenkel flektiert steht.

Am Lebenden entsteht die L. antica auf gleiche Weise oder durch eine entsprechende Verschiebung des Beckens bei fixiertem Bein.

Die untere Extremität steht bei allen Luxationen nach vorn in deutlicher Auswärtsrotation*) und Abduktion. Der Grad der Flexion ist verschieden: bei der L. suprapubica ist sie gering, zuweilen sogar Streckung vorhanden, bei der L. infrapubica fehlt die Flexion nicht und ist um so hochgradiger, je weiter die Verschiebung des Schenkelkopfes nach einwärts erfolgt ist (eine Folge der Spannung des Lig. Bertini).

Bei der L. suprapubica ist der Kopf in der

*) Nur wenn der Schenkelkopf nach vorn oben bis in das Becken hinein verschoben war, wurde eine Rotation nach innen beobachtet; das ist enorm selten.

Inguinalgegend direkt fühlbar; er steht noch dicht am Pfannenrand (L. ileopectinea mit sehr geringer Abduktion) oder auf dem Schambein (L. pubica) oder unter der sp. a. inf. (L. subspinosa, L. ileopubica). Die A. femoralis ist manchmal durch den Schenkelkopf abgehoben; Schmerzen im Gebiet des N. cruralis. Der Patient kann sich zuweilen noch auf das verletzte Bein stützen.

Handelt es sich um eine L. infrapubica, so wird neben der Auswärtsrotation eine stärkere Abduktion und Flexion nicht vermisst. Man unterscheidet die L. obturatoria, wenn der Kopf in der Gegen des Foramen obturatorium steht und die sehr seltene L. perinealis, wenn der Kopf bis zum aufsteigenden Sitzbeinast verschoben ist. Bei der L. obturatoria liegt der Kopf in der Tiefe versteckt und ist nicht gut zu fühlen, der Trochantervorsprung fehlt, das Bein ist in seiner perversen Stellung federnd fixiert.

Bei der **Diagnose** ist eine Schenkelhalsfraktur dadurch auszuschliessen, dass das Bein bei dieser zwar auch verkürzt und auswärts rotiert ist, dass aber die für die Luxationen so charakteristische federnde Fixation fehlt; man kann das Bein ohne jede Schwierigkeit gerade stellen, es fällt nun wieder in die Auswärtsrotation zurück: andere Bewegungen sind nicht ausgeschlossen wie bei der Luxation.

Zur **Reposition** kann bei der L. suprapubica zunächst ein Zug in Ueberstreckung nötig werden, um den Schenkelkopf der Pfanne zu nähern; dabei muss der Patient auf einem Tisch zweckmässig gelagert sein. Sonst gilt die Regel, wie für die L. posticae, die Reposition in tiefer Narkose an dem am Boden liegenden Patienten mittelst Bewegungen an dem mehr oder weniger flektierten Bein vorzunehmen. Rotation nach innen und eine folgende Abduktionsbewegung führt in der Regel zum Ziele. Eine Circumduktion des Kopfes um den Pfannen-

rand (s. oben) kann durch gleichzeitigen Zug am Schenkel verhindert werden.

C. Seltene Luxationen im Hüftgelenk.

Die Luxation nach unten (L. infracotyloidea) ist sehr selten; der Schenkelkopf steht am unteren Pfannenrand, das Bein ist verlängert; starke Flexion fehlt niemals dabei, geringe Abduktion ist meistens vorhanden; Rotation unwesentlich. In mehreren Fällen konnte der Patient noch auftreten und etwas gehen; dabei bildete der untere Pfannenrand den Stützpunkt für den Schenkelkopf. Entstehung durch forcierte Abduktion möglich. Reposition durch Zug am gebeugten Schenkel.

Die Luxation nach oben (L. supra-cotyloidea) ebenfalls sehr selten. Der Kopf steht an der Spina ant. inf., direkt als kugelige Prominenz fühlbar. Das Bein gestreckt, etwas auswärts rotiert und adduciert, dazu erheblich verkürzt. Reposition durch Flexion und Rotation nach innen.

Zu den unregelmässigen Luxationen im Hüftgelenk (s. S. 207) sind auch diejenigen zu rechnen, bei welchen die Luxation mit Fraktur des Femur (Collum, Trochantergegend) oder des Beckens (Pfannenrand, Pfanne) kompliciert ist.

Mit dem Namen L. centralis bezeichnet man das enorm seltene Vorkommen einer Luxation des Schenkelkopfes durch die zertrümmerte Pfanne in das Becken hinein. Diese Beobachtung ist wegen ihrer Analogie mit dem Schädel (Fraktur der Schädelbasis durch den Unterkiefer) von Interesse.

3. Oberschenkel.

A. Frakturen am oberen Ende.

Man unterscheidet am oberen Femurende bekanntlich den Kopf, den Hals und die Trochantergegend. Der Hals (Collum femoris) liegt zwi-

schen dem Knorpelrande des Kopfes und den Trochanteren (genauer: den die beiden Trochanteren vorn und hinten verbindenden Knochenleisten; also vorn: der Linea intertrochanterica, hinten: der Crista intertrochanterica nach der neueren anat. Nomenklatur). Die Hüftgelenkkapsel umfasst normaler Weise nicht allein den Schenkelkopf, sondern auch einen erheblichen Teil des Schenkelhalses: sie reicht vorn bis zur Linea intertroch., hinten bis etwas über die Mitte der Entfernung vom Gelenkkopf zur Crista intertrochanterica.

Zum oberen Femurende ist ferner die Trochantergegend und das obere Schaftstück unterhalb der Trochantergegend zu rechnen.

Frakturen am oberen Femurende können in verschiedener Weise zustande kommen. Auf den Kopf und Hals können (von schweren perforierenden Verletzungen z. B. Schussfrakturen abgesehen) nur indirekte Gewalten einwirken. Die Trochantergegend und die infratrochantere Region des Femurschaftes können direkt durch Biegung, Torsion, Kompression, indirekt durch übermässige Bewegungen im Hüftgelenk z. B. Ad- oder Ab-duktion, Ueberstreckung, Rotation eine Fraktur erleiden. Letzteres ist demjenigen leicht verständlich, welcher öfter sich bemüht hat, Luxationen im Hüftgelenk künstlich an der Leiche herzustellen; denn bei den dabei ausgeführten, forcierten Bewegungen des Oberschenkels gegen das fixierte Becken bricht nicht selten der Oberschenkel an seinem oberen Ende, bevor eine Luxation entsteht. Hiebei ist neben Kapsel- und Muskelansätzen namentlich das Ligamentum ileofemorale s. Bertini von allergrösster Bedeutung.

Vom anatomischen Standpunkte kann man unterscheiden:

1. Intrakapsulärer Schenkelhalsbruch: die Bruchlinie verläuft am Kopfende des Collum.

2. Traumatische Epiphysentrennung am oberen Femurende.
3. Extrakapsulärer Schenkelhalsbruch; die Bruchlinie verläuft durch den Schenkelhals nahe am Trochanter.
4. Fraktur des Oberschenkels im Trochanterengebiet.
5. Isolierte Fraktur des Trochanter major.
6. Fraktur des Oberschenkels im Bereiche seines Schaftes, dicht unterhalb der Trochanteren.

Vom praktischen Standpunkte aus unterscheiden wir:

a) **Die Schenkelhalsbrüche** (Fract. coll. femoris). Dieselben sind relativ häufig. Die vom theoretischen Standpunkt richtige Einteilung in intrakapsuläre und extrakapsuläre bedarf einer Einschränkung. Denn die Bruchlinien sind nicht immer rein quere, und die Beziehung zur Gelenkkapsel ist weder gleichartig noch von entscheidender Wichtigkeit; die sogenannten extrakapsulären Brüche verlaufen mit ihrer Bruchlinie sehr oft noch intrakapsulär, schon deshalb, weil (wie oben erwähnt) die Gelenkkapsel an der Vorderseite bis an die Trochanterlinie reicht. Die „extrakapsulären" Brüche der Autoren sind also meistens „gemischte", d. h. sie liegen zum Teil intra- zum Teil extrakapsulär.

Um doch eine anatomische Bezeichnung festzuhalten, könnte man vielleicht von

medialen (oder proximalen) und
lateralen (oder distalen) Schenkelhalsbrüchen

reden.

Die medialen Schenkelhalsbrüche liegen im medialen Abschnitte des Collum femoris nahe dem Rande des Schenkelkopfes, fast immer intrakapsulär. Die Bruchstücke bestehen aus dem Femur mit dem Halse einerseits, und aus dem abgesprengten Kopfe andrerseits. Der Schenkelkopf ist der durch das Periost und vom Schenkelhalse her ihm zukommenden arteriellen Blutversorgung verlustig ge-

Tab. 53.

Intrakapsuläre (mediale) Schenkelhalsbrüche.

(Fractura colli femoris medialis.)

Fig. 1a und 1b. Pseudarthrose an Stelle der intrakapsulären Fraktur; der Schenkelhals ist durch Abschleifung allmählich völlig verloren gegangen. Der Kopf sitzt durch neue abnorme Adhäsionen in der Pfanne fixiert; die Trochantergegend berührt in Form einer wahren Nearthrose, innerhalb der alten Gelenkkapsel die Bruchfläche des Kopffragmentes. Beide Bruchflächen sind glatt und an manchen Stellen förmlich poliert, wie bei Arthritis deformans. Auch finden sich charakteristische Knochenauflagerungen sowohl am Rande der Pfanne wie am oberen Ende des Oberschenkels; das letztere ist durch die mächtige Knochenneubildung fast keulenförmig verdickt. Die Pseudarthrose hat ein Auf- und Niedergleiten der Bruchflächen aneinander gestattet und zeigt selbst die Spuren dieser Verschiebung, wie angedeutet. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2a und 2b. Einkeilung der intrakapsulären Fraktur. Präparat von einer 82 jähr. Frau (Glöwe). In *Fig. 2a* ist das obere Femurende von der Seite dargestellt und die wahrscheinliche normale Form eingezeichnet. Man erkennt den durch die Fraktur bedingten Höherstand des Troch. maj. Der Schenkelhals ist infolge der Einkeilung kürzer geworden. — *Fig. 2b,* Durchschnittszeichnung (frontal); die Einkeilung ist gelöst und das Kopffragment so gelagert, wie es der vorherigen Einkeilung entspricht: das Schaftstück des Oberschenkels befindet sich in Adductionsstellung zum Caput femoris, resp. Becken. (Eigene Sammlung.)

gangen; ohne das noch vorhandene Ligamentum teres, dessen Gefässe aber namentlich bei alten Leuten sehr spärlich sind, wäre er ausser aller Ernährung, würde sich wie ein völlig abgesprengtes Knochenstück verhalten und nur regressiven Veränderungen unterliegen, analog denen bei der Bildung traumatischer „Gelenkmäuse“.

Die lateralen Schenkelhalsbrüche liegen im lateralen Abschnitt des Collum femoris, nahe den Trochanteren, zuweilen extrakapsulär, in der Regel „gemischt“ d. i. mit einer inner- und ausserhalb der Gelenkkapsel verlaufenden Bruchlinie. Das obere Bruchstück besteht aus Kopf und Hals und

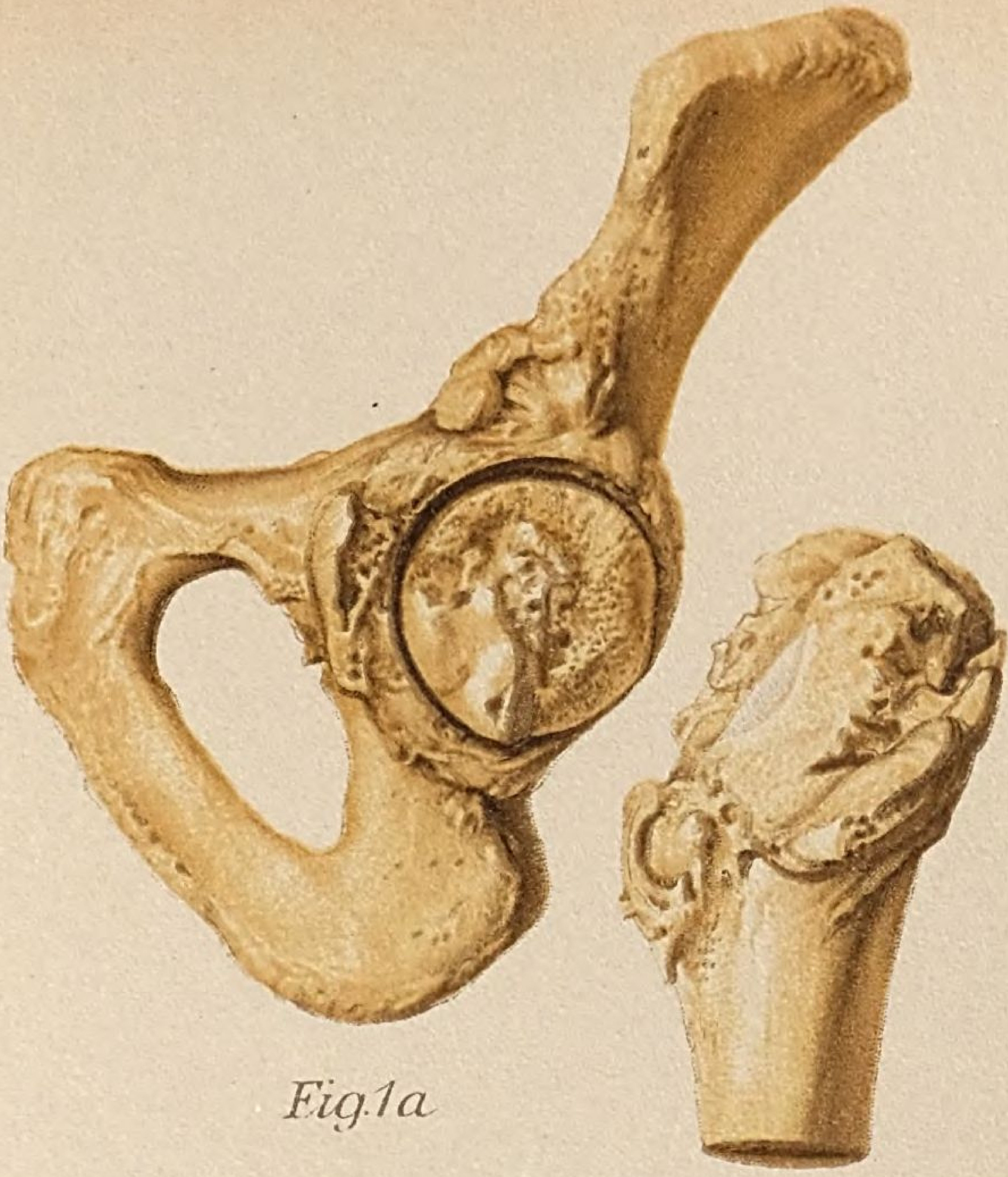


Fig.1a

Fig.1b



Fig.2b



Fig.2a

ist durch die erhaltenen Kapsel- und Periostteile aufs beste mit arteriellem Blute versorgt.

Diese Einteilung hat demnach mancherlei für sich; wir werden noch weitere Vorzüge für dieselbe kennen lernen.

Aetiologie. Die gewöhnlichen Schenkelhalsbrüche entstehen, wie schon oben bemerkt, nur auf indirekte Weise. Es sind namentlich zweierlei Gewalten, welche hier in Frage kommen:

Entweder ein Fall auf das Knie (seltener den Fuss bei gestrecktem Bein), wodurch ein Stoss in der Richtung des Femurschaftes auf den Schenkelhals übertragen wird. Da der Kopf in der Pfanne fixiert ist, resultiert bei genügender Gewalt ein Schenkelhalsbruch und zwar meistens ein medialer. Das wäre also ein Abquetschungsbruch.

Oder Fall auf den Trochanter major d. h. auf die Seite des Körpers. Indem hier das Gewicht des fallenden Körpers auf den Boden (Steinpflaster, Zimmerboden) auftrifft, erfährt der Schenkelhals eine Kompression in seiner Längsrichtung zwischen Kopf und Trochantergegend. Diese Kompression führt (analog gleicher Gewalteinwirkung an den langen Röhrenknochen z. B. am oberen Ende des Humerus) zu einem Bruch da, wo der kompaktere und dünnere Schenkelhals in das voluminösere und spongiöse Knochengewebe der Nachbarschaft übergeht: es kommt zur Fraktur an der Grenze von Hals und Kopf oder an der Grenze von Hals und Trochantergegend. Mit anderen Worten, es entsteht ein medialer oder – und das ist die Regel — ein lateraler Schenkelhalsbruch. Die so entstehenden Brüche sind wie andere Kompressionsbrüche meistens ausgezeichnet durch die Einkeilung der Fragmente.

Bei den lateralen Schenkelhalsbrüchen reichen die Bruchlinien in das Trochantergebiet hinein. In umgekehrter Weise können bei forcierter Drehung durch Vermittlung der Bänder (bes. des

Tab. 54.

Extrakapsuläre (laterale) Schenkelhalsbrüche.
(Fract. colli fem. lateralis.)

Fig. 1a und 1b. Extrakapsuläre Fraktur des Schenkelhalses mit Einkeilung; ziemlich frisch, von einer alten Frau. Die Fraktur ist exquisit extrakapsulär und betrifft sogar noch den Trochanter. Das Präparat ist von seiner äussern Oberfläche (Fig 1 a) und im Frontal-Durchschnitt (Fig. 1 b) dargestellt. Die Einkeilung ist sehr deutlich: das Halsfragment ist in die Trochanterregion hineingetrieben. Der Schenkelhals ist also verkürzt, steht ferner fast rechtwinklig zum Femurschaft. In Fig. 1 b ist die Form der zugehörigen gesunden Seite schwarz eingezeichnet, so dass die Totalverkürzung des frakturierten Oberschenkels und der relative Höherstand des Troch. an demselben zu sehen ist. (Eigene Sammlung.)

Fig. 2a und 2b. Aeltere extrakapsuläre Fraktur des Schenkelhalses mit Einkeilung knöchern geheilt. Das Präparat stammt von einer 82 jähr. Frau (Glöwe), an deren anderem Schenkelhals sich ein intrakapsulärer Bruch fand (vgl. Tafel 53, Fig. 2). Die hier dargestellte Fraktur war im November 1888 entstanden, nach dem Tode (März 1893) ergab die Autopsie das abgebildete Präparat. (Eigene Sammlung.)

Lig. Bertini) Frakturen im oberen Teil des Trochantergebietes erfolgen, welche in den anliegenden Teil des Schenkelhalses hineinreichen; praktisch sind diese Brüche nicht wohl von den Schenkelhalsbrüchen zu unterscheiden und deshalb den lateralen Schenkelhalsbrüchen zuzurechnen.

Das häufige Vorkommen dieser Knochenbrüche bei alten Leuten hat seine Ursache in der Knochenbrüchigkeit, welche gerade am oberen Femurende oft recht ausgesprochen ist. Unter normalen Verhältnissen ist dasselbe bekanntlich sehr fest und der Aufgabe, den Körper zu tragen, völlig gewachsen. Man kennt die Bedeutung der Architektur der Knochenbälkchen, welche den höchsten mathematischen, resp. mechanischen Anforderungen entspricht und mit dem geringsten Material an Knochensubstanz die höchste Tragfähigkeit verbindet. Im Alter werden die Knochenbälkchen spärlicher, die fetthaltigen Hohlräume dazwischen

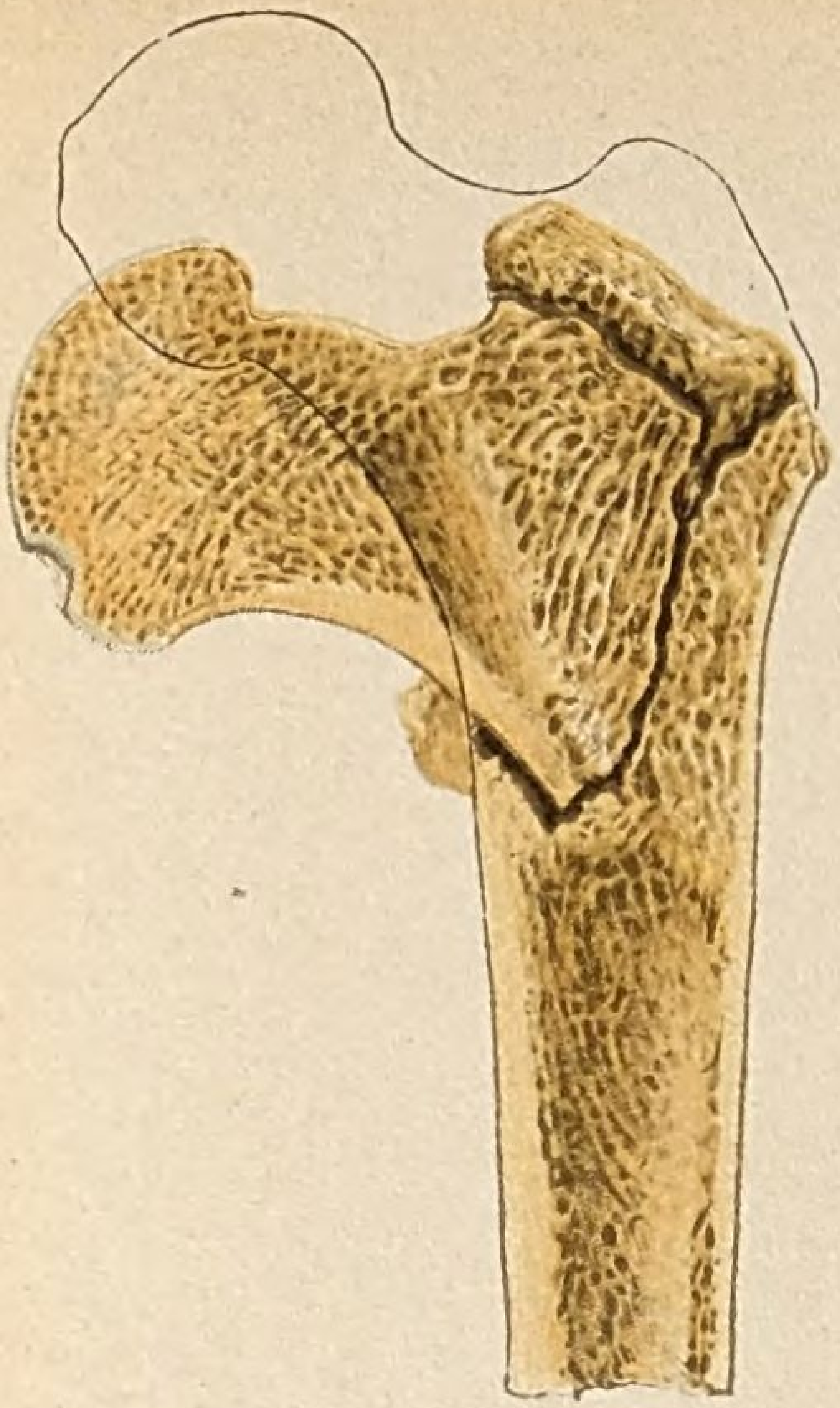


Fig. 1b

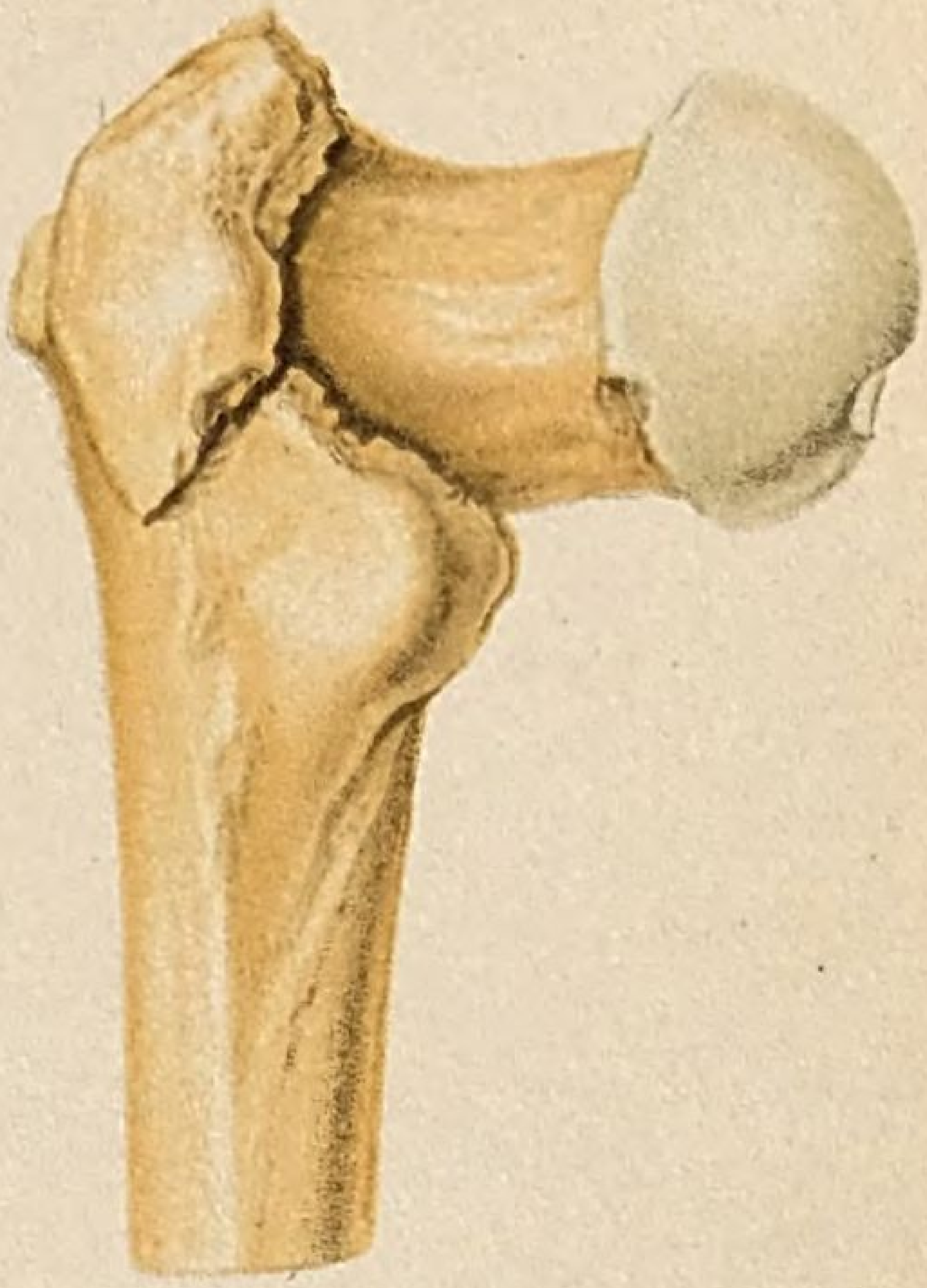


Fig. 1a



Fig. 2a

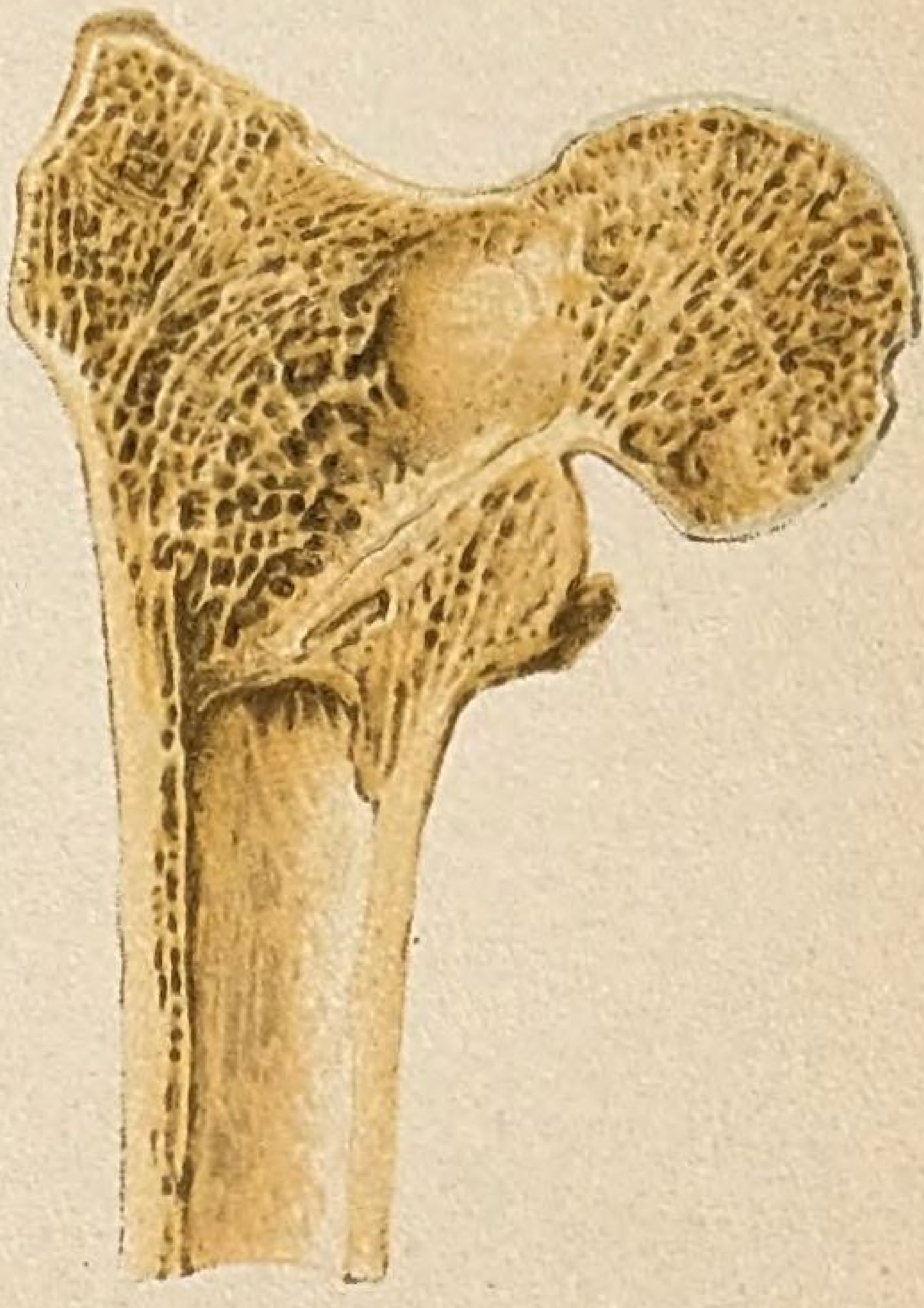


Fig. 2b

grösser, der Knochen selbst erleidet eine Einbusse an organischer Substanz; so entsteht eine Osteoporose, welche übrigens bei Frauen früher einzutreten pflegt, als bei Männern. Dadurch wird das häufigere Vorkommen der Schenkelhalsbrüche bei Frauen erklärt.

Ferner ist der Winkel, welchen Schenkelhals und Schaft bilden, nicht immer der gleiche. Wenn er einem rechten Winkel näher kommt, werden von unten, in der Richtung des Femurschaftes einwirkende Gewalten leichter eine Fraktur herbeiführen können. Da dieser Winkel bei alten Leuten angeblich kleiner wird, so wäre auch hierin eine Erklärung für die Praedisposition des höheren Alters gegeben. Es wäre aber falsch, wollte man sich vorstellen, dass etwa nur ältere Leute Schenkelhalsbrüche erleiden; auch im kräftigsten Mannesalter, sogar im jugendlichen Alter werden sie, wenn auch erheblich seltener, beobachtet.

Pathologische Anatomie. Unter Hinweis auf die Tafeln 53, 54, 55 und die zugehörige Erklärung kann auf das ausserordentlich Typische dieser Frakturen hingewiesen werden.

Die medialen Schenkelhalsbrüche sind seltener; sie können lose oder eingekeilt sein, die Einkeilung ist aber wohl fast niemals eine dauernde. Eine knöcherne Heilung dieser Fraktur ist jedenfalls eine seltene Ausnahme, wenn auch an der Möglichkeit nach vorliegenden Präparaten wohl nicht zu zweifeln ist. In der Regel bildet sich eine Pseudarthrose heraus, indem bei der späteren Benutzung des Beines (Auftreten) ein Auf- und Niedergleiten, eine Art Schleifgelenk entsteht, bei welchem in seiner höchsten Ausbildung nach Verlust (Abschliff) des Schenkelhalses, eine glatte Fläche der Trochantergegend auf der geglätteten Bruchfläche des Kopffragmentes artikuliert. Der Kopf selbst ist dabei in der Regel durch fibröse oder knöcherne Adhäsionen in der Pfanne fixiert.

Tab. 55.

Auswärts-Rotation des Oberschenkels bei intrakapsulärer (medialer) Fraktur des Schenkelhalses.

Fig. 1. Ansicht des linken oberen Femurendes, Vorderansicht.

Fig. 2. Rückansicht desselben Präparates.

Fig. 3. Horizontal-Durchschnitt (ein wenig schräg, aufwärts gegen den Schenkelkopf, in der Richtung des Schenkelhalses) durch den Schenkelhals und Kopf desselben Präparates.

Fig. 4. Hier ist in demselben Horizontal-Durchschnitt des Fraktur-Präparates die gleiche Durchschnittslinie des zugehörigen normalen Schenkelhalses etc. eingezeichnet. Man sieht dadurch aufs schönste den hohen Grad von rotatorischer Dislokation der Fragmente.

Fig. 5. Frontaldurchschnitt durch das normale obere Femurende nebst Pfanne eines 8 jähr. Kindes. Man sieht die Epiphysenlinie, welche zwischen Caput und Collum femoris verläuft. Die Epiphyse wird nur durch den Oberschenkelkopf gebildet. Der Trochanter major besitzt seine eigene Knochenanlage (Apophyse).

Die lateralen Schenkelhalsbrüche sind viel häufiger; sie sind meistens eingekeilt. Die knöcherne Heilung ist die Regel, sogar dann, wenn eine ärztliche Behandlung nicht stattfindet; die Callusbildung am äusseren Schenkelhals und besonders im ganzen Trochantergebiet pflegt eine sehr reichliche zu sein. Die Einkeilung kann zur Lösung kommen, namentlich dann, wenn der Verletzte sein Bein zu früh in Gebrauch nimmt und ohne Schutzvorrichtung auftritt: eine anfangs geringe Dislokation kann so nachher sehr an Grösse zunehmen.

Fast immer ist an den Schenkelhalsfrakturen ausser der vertikalen Verschiebung eine Auswärtsrotation des Schaftstückes zu bemerken, auch bei vorhandener Einkeilung, zuweilen als hervorstechendes Symptom. Diese Auswärtsrotation des Beines ist meistens als die Folge eines einfachen Umfallens (nach aussen) des Beines aufgefasst. Richtiger mag die neuerdings aufgestellte Ansicht sein, dass die hintere Partie des Schenkelhalses schwächer sei, und dass deshalb eine den



Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig. 5



Fig.4

Lith.Anst v. F. Reichhold, München.

Trochanter von aussen treffende Gewalt den Schenkelhals an seiner Rückseite stärker einbreche als an den übrigen Teilen (Kocher).

Dasselbe gilt für die unvollständigen Schenkelhalsbrüche (Infraktionen), welche im medialen wie im lateralen Teil vorkommen können, und nur eine Einbiegung einer Seite des Schenkelhalses (oben und besonders hinten) aufweisen, meistens mit partieller Einkeilung. Der Schenkelhals kann dadurch eine sehr veränderte Richtung (Winkel) zum Femurschaft erhalten.

Symptome. An einen Schenkelhalsbruch muss immer gedacht werden, wenn eine ältere Person infolge eines Falles auf das Knie oder (namentlich) auf die Seite nicht auftreten kann und wenn das verletzte Bein Verkürzung und Auswärtsrotation zeigt. Differentialdiagnostisch kommen Distorsionen, Kontusionen, Hüftgelenksluxation und Beckenfraktur in Frage. Eine Verwechselung mit Luxation (bei der Auswärtsrotation würde nur eine Luxation nach vorn in Frage kommen) ist kaum denkbar. Im Bett ist Pat. ausser stande, das verletzte Bein zu heben, also eine aktive Flexion im Hüftgelenk auszuführen, das Bein liegt meistens in gestreckter Ruhelage, ohne Ad- oder Abduktion.

Eine direkte Palpation der Frakturgegend ist nur möglich, wenn der Trochanter mit betroffen ist, und dann auch nur in geringem Grade. Wenn auch unter normalen Verhältnissen der grosse Rollhügel vorn, aussen und hinten zu betasten ist, so ist das doch nach einer Verletzung dieser Gegend sehr eingeschränkt; selten wird deshalb etwa eine Bruchkante an dem Troch. maior zu fühlen sein.

Von grosser Wichtigkeit ist der Höherstand des Trochanter, welcher auf gleiche Art nachzuweisen ist, wie es bei der Luxation im Hüftgelenk nach hinten geschildert wurde. Das Messband ergibt bei symmetrischer Stellung der Beine zum Becken, dass die Entfernung von der Spina ant. sup. zum

Knie oft beträchtlich verkürzt ist. Der Nachweis, dass die Trochanterspitze um den Betrag dieser Verkürzung über der Roser-Nélatonschen Linie steht, deutet darauf hin, das der Femur übrigens intakt, und dass die Ursache der Verkürzung im Schenkelhals oder im Hüftgelenk zu suchen ist. Zur Kontrolle dient, dass die Entfernung von der Trochanterspitze zum Knie, symmetrisch gemessen, gleich ist. Die Verkürzung ist hier die Folge der Verschiebung der Fragmente, welche gleich bei Ent-

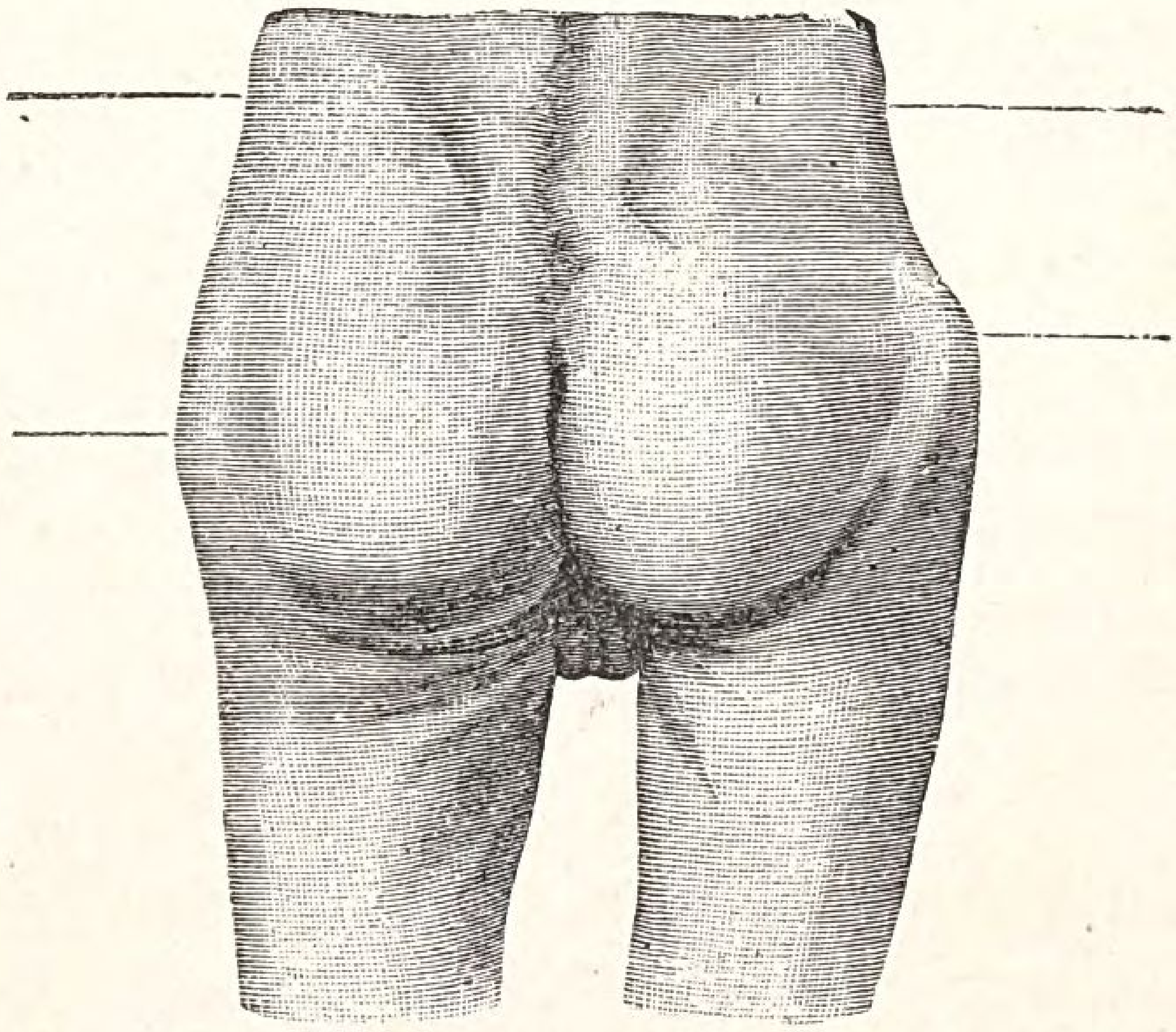


Fig. 104. Verschiebung des Trochanters bei Schenkelhalsbruch. Ansicht von hinten. Rechterseits ist die Aufwärts-Verschiebung der Troch. sehr deutlich, besonders gegen die durch einen Strich bezeichnete Spina ant. sup. Linkerseits finden sich normale Verhältnisse.

stehung der Fraktur zu stande kommt, und des Muskelzuges, welcher dann auf den Femurschaft (inkl. Trochanter) einwirkt. (Vgl. Tab. 53 u. 54.)

Die Trochantergegend ist bei den Schenkelhalsbrüchen der Mittellinie näher gerückt, infolge der Verkürzung des Schenkelhalses; leider ist die Messung dieses Unterschiedes gegenüber der gesunden Seite so schwierig und ungenau, dass ihr Resultat nur selten verwertet werden kann.

Bewegungen des verletzten Schenkels können,

wenn auch nicht ohne Schmerz, nach allen Richtungen vorgenommen werden. Dabei tritt Crepitation ein, wenn die Bruchstücke nicht zu stark verschoben sind, sondern noch in Kontakt stehen. Bei der Rotation des gestreckten Beines um seine Längsachse ist zuweilen ein Merkmal sehr deutlich, dessen Erklärung a priori gegeben ist: bei den medialen Brüchen dreht sich dabei der Femurschaft um einen Radius, dessen Länge dem erhaltenen und mit dem Femur in Verbindung gebliebenen Halsstück entspricht; bei den lateralen aber dreht sich der Femurschaft nur um die eigene Längsachse — natürlich nur dann, wenn keine Einkeilung vorliegt.

Die eingekeilten Schenkelhalsbrüche sind in der Regel sicher zu erkennen. Es findet sich immer Verkürzung und Auswärtsrotation des Beines, doch in der Regel beide in geringerem Grade als bei den losen Schenkelhalsbrüchen; dazu ist zuweilen eine geringe Adduktion vorhanden — alles natürlich die Folge der Verschiebung und Wiederbefestigung (Einkeilung) der Fragmente zueinander. Die Crepitation fehlt bei den eingekeilten Brüchen, während sie oft eine ganz erhebliche Beweglichkeit im Hüftgelenk zulassen; und die Rotationsbewegung des Beins (um seine Längsachse) im Hüftgelenk geht so von statten, dass dabei der durch die Länge des Collum femoris gebildete Radius zur Geltung kommt.

Sehr charakteristisch ist die Krankengeschichte, wenn ein Schenkelhalsbruch zunächst eingekeilt ist, und wenn sich in der Folge bei mangelnder oder ungeeigneter Behandlung die Einkeilung wieder löst. Kürzlich beobachtete ich folgenden Fall: Eine 74jähr. Frau (Lange) war am 17. Mai 1896 im Zimmer von einer Stufe herab auf die Hüfte gefallen; sie konnte wenn auch unter Schmerzen auftreten und sich bewegen. Anfangs August traten plötzlich grössere Schmerzen auf, angeblich nach-

dem sich Pat. auf den Bettrand gesetzt hatte; Pat. wurde nun bettlägerig und erhielt einen Extensionsverband. In diesem Falle war Pat. mit ihrem eingekeilten Schenkelhalsbruch ca. $2^1/_2$ Monate umhergegangen; dann trat unter der Erscheinung bedeutender Verschlimmerung die Lösung der Einkeilung ein.

Unvollständige Schenkelhalsbrüche, Infraktionen des Halses sind von den eingekeilten Brüchen nicht sicher zu unterscheiden. Auch bei diesen ist ein Höherstand des Trochanter vorhanden, und ein gewisser Grad von Auswärtsrotation die Folge davon, dass die hintere Wand des Collum leichter und stärker einbricht. Hierher gehören die durch Trauma entstandenen Fälle von sogenannter Coxa vara.

Therapie. Da es sich meistens um ältere Leute handelt, ist die Gesamtpflege, Erhaltung resp. Besserung des Kräftezustandes sehr wichtig. Der Eintritt einer schlaffen hypostatischen Pneumonie ist nur zu oft verhängnisvoll; daher ist, ausser zweckmässiger Ernährung, häufiger Lagewechsel (soviel als möglich), zeitweises Aufsitzen und tiefes Atemholen angebracht; ein frühzeitiges Aufstehen mit Hilfe einer „Gehschiene“ ist gerade hier sehr nützlich.

Die lateralen Brüche heilen in der Regel durch reichlichen Callus, wie denn überhaupt die Knochenbildung bei Frakturen (oder Osteotomie) in der Trochantergegend sehr voluminös zu sein pflegt. Die medialen Brüche heilen nur selten knöchern, weil der Kopf spärlich ernährt ist, indem er nur durch das Lig. teres in normaler Verbindung steht, wie schon oben auseinandergesetzt ist. Oft kommt es zu einer wahren Pseudarthrose, indem der in der Pfanne fixierte Kopf und der auf- und abgleitende Halsrest sich gegenseitig so abschleifen, dass annähernd kongruente Flächen im Kontakt stehen.

Konnte eine Einkeilung oder eine nur un-

vollständige Fraktur diagnosticiert werden, so handelt es sich um Ruhigstellung und Schonung des Gliedes so lange, bis die zur Funktion des Beines erforderliche Festigkeit erreicht ist. Noch Wochen lang nach der Verletzung kann eine Lösung der Einkeilung und stärkere Verschiebung der Fragmente eintreten, was nicht erwünscht wäre; deshalb ist in solchen Fällen mit grosser Vorsicht zu verfahren. Doch kann auch hier schon frühzeitig mit der Benutzung von Gehschienen begonnen werden.

Bei den gewöhnlichen Fällen von Schenkelhalsfraktur ist eine möglichst exakte Reposition der Fragmente (Extension und Einwärtsrotation) notwendig. Dann wird am besten ein korrekter Extensionsverband mit permanenter Gewichtsextension angelegt, nach den Regeln der Verbandtechnik; der Fuss wird auf einem schleifenden Fussbrett (Volkmann'scher Schlitten) weich gelagert, so dass hierdurch auch die Auswärtsrotation des Beines gehoben wird. Durch Belastung mit 12 bis 15 Pfund wird in der Regel eine günstige Lage der Fragmente erhalten. Von Vorteil ist, dass dieser Verband den Patienten eine relativ grosse Beweglichkeit gestattet; halb Seitenlage im Bett, sogar ein gewisses Aufsitzen sind ohne Schaden und ohne Schmerz ausführbar. Eine weitere Schiene ist dabei unnötig. — Dass man auch Gips- und Schienenverbände benutzen kann, ist selbstverständlich. Gerade für diese Fälle können die neuen Gehschienen (von Thomas, Liermann, Bruns u. a.) brauchbar sein; dabei bildet der Tuber ischii den festen Punkt, und es ist sogar eine permanente Extension durch Gummizug möglich, welche nachts wieder durch Gewichtsbelastung erzielt wird.

Ein Versuch, die Fragmente operativ (z. B. Einbohren eines Bohrers von aussen oder durch Annageln) zu fixieren, ist nur in besonderen Fällen angezeigt. Für die rein intrakapsulären (medialen)

Tab. 56.

Verschiedene Frakturen des Oberschenkels.

Fig. 1. Schrägbruch des linken Oberschenkels unterhalb des Troch., Rückansicht. (Fractura femoris infratrochanterica). Mit Verschiebung durch starke Callusmasse geheilt. Wahrscheinlich durch Hyperextension entstanden. (Pathol. Inst. Greifswald.)

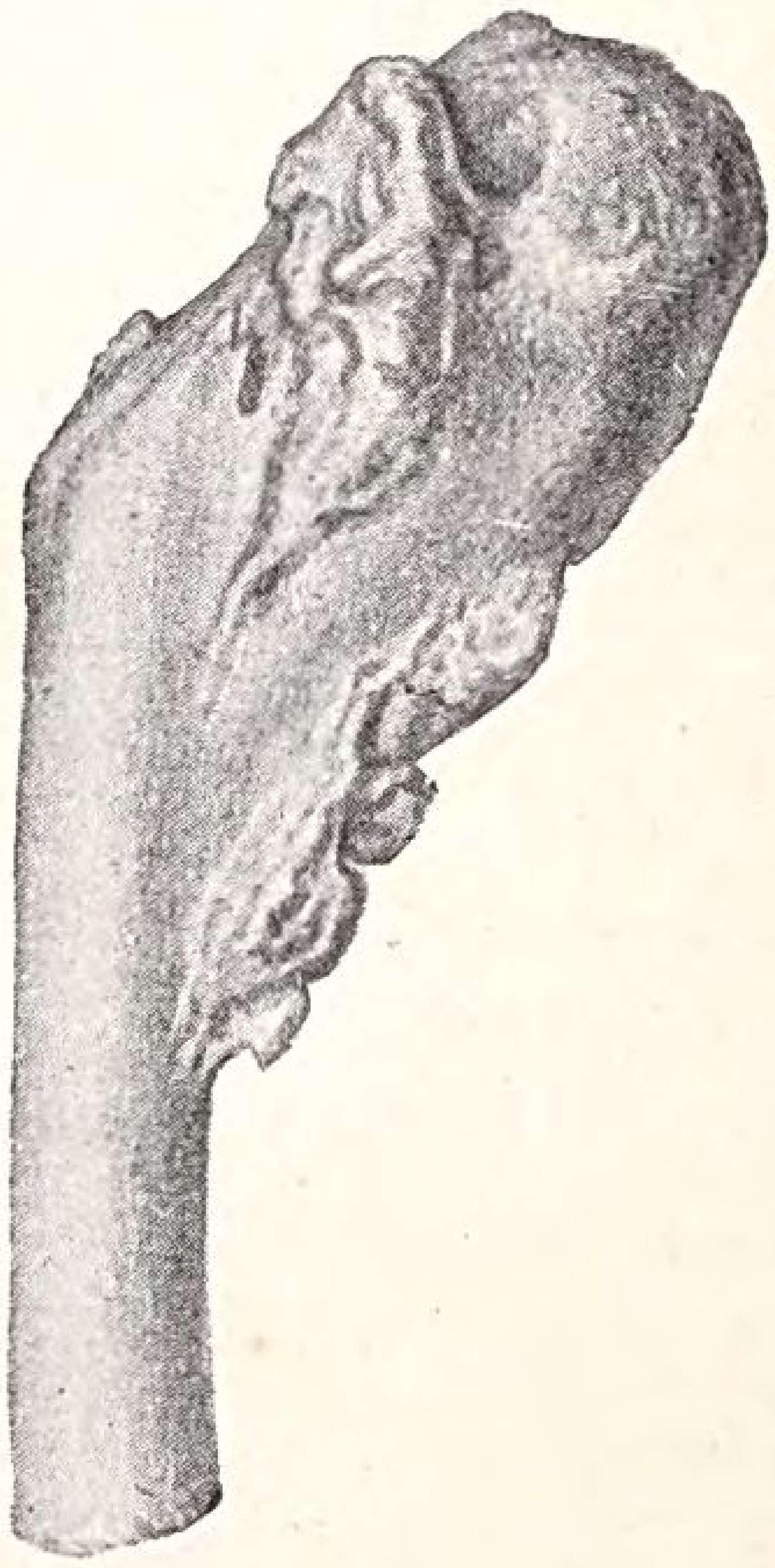


Fig. 110. Dasselbe Präparat, welches auf Tafel 56, Fig. 1 dargestellt ist; hier von aussen gesehen. Das obere Bruchstück steht in Flexion; das Schaftstück ist nach vorn und oben dislociert.

Fig. 2. Schrägbruch in der oberen Femurhälfte, Torsionsfraktur, ohne Verschiebung, mit reichlicher Callusbildung. Die Bruchlinie reicht bis in den Troch. maj. (Pathol. Inst. München.)

Fig. 3. Schrägbruch in der unteren Hälfte des Oberschenkels; mit seitlicher Verschiebung und Verkürzung durch mässig entwickelten Callus geheilt. (Eigene Sammlung.)

Fig. 4. Querbruch in der unteren Femurhälfte, mit starker Dislokation durch reichlichen Callus geheilt. Die Dislokation entspricht derjenigen, welche für die supracondylären Brüche typisch ist. (Vergl. Tafel 58.) (Pathol. Instit. Greifswald.)

Fälle hat neuerdings Kocher prinzipiell die frühzeitige Resektion des Kopffragmentes als bestes Heilmittel empfohlen; sollte dieser Eingriff wegen hohen Alters, Schwäche etc. nicht ausführbar sein, so soll baldigst mit Massage und Mobilisation begonnen werden.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

Das Endresultat ist meistens kein glänzendes. Wenn es sich um alte, gebrechliche Leute handelt, kann man zufrieden sein, wenn sie wieder gehen lernen und später mit Hilfe eines Stockes gehen können. Bei kräftigeren Personen sind die Resultate weit besser und bei glücklicher Behandlung häufig recht günstig, sowohl betreffs der Wiederherstellung annähernd normaler Form wie auch bezüglich der Funktion. (Vgl. die statistische Notiz auf S. 34.)

b. Traumatische Epiphysentrennung am oberen Femurende. Vergl. Taf. 55. Fig. 5.

Eine ganz ausserordentlich seltene Verletzung. Hier besteht also der grösste Unterschied zwischen Femur und Humerus; denn am oberen Humerusende sind Epiphysentrennungen relativ häufig. Die Erklärung liegt in der Kleinheit und versteckten Lage der Epiphyse am oberen Femurende und ganz besonders darin, dass dieselbe rein intraartikulär liegt, dass also nicht einmal ein Kapselstück, viel weniger ein Ligament sich an der Epiphyse ansetzen. Entstehung und Erscheinungen wie bei einem medialen Schenkelhalsbruch. Behandlung nach Analogie der Schenkelhalsfraktur.

c. Fraktur des Oberschenkels im Trochantergebiet.

Die das Trochantergebiet betreffenden Bruchlinien sind meistens von lateralen Schenkelhalsbrüchen oder (wie wir sehen werden) von infratrochanteren Femurbrüchen fortgeleitet. Uebrigens ist auch bezüglich der Erscheinungen und der Therapie hier wenig Besonderes zu bemerken.

Von praktischer und theoretischer Bedeutung ist **die isolierte Fraktur des Trochanter major.**

Eine sehr seltene Verletzung durch direkte Gewalt, ausgezeichnet durch die leicht begreifliche Dislokation der abgebrochenen Prominenz (ad lon-

gitud. cum distractione). Das durch die Glutaei nach hinten oben d i s l o c i e r t e Fragment ist direkt zu fühlen, zwischen demselben und dem Femur besteht eine breite Diastase. Die einfachste T h e r a p i e ist die A n n a g e l u n g des Fragments nach einer möglichst vollkommenen R e p o s i t i o n desselben, welche durch Abduktion des Beines erleichtert wird.

d. Fraktur des Femurschaftes unterhalb des Trochanters (Fractura femoris infratrochanterica).

(Tafel 56.)

Es handelt sich hier um die Fractur am oberen Ende des Femurschaftes, und dieselbe bietet ebenso viel Besonderes, wie diejenige am unteren Ende oberhalb der Condylen (Frakt. supracondylica).

Entstehung als Biegungs- oder Abknickungsbruch durch d i r e k t e Läsion (Schlag, Fall auf unebenem Boden auf die betr. Stelle), wodurch ein Q u e r b r u c h resultiert, — oder i n d i r e k t durch T o r s i o n bei Fall auf die Füsse oder bei Drehung des Körpers (Verschüttung etc.) in Form eines S p i r a l b r u c h e s mit sehr schräg, fast längs verlaufender Bruchlinie. Gerade von letzterer Art sind relativ zahlreiche Exemplare in Sammlungen zu sehen.

Dieser Bruch findet sich zuweilen bei Erwachsenen, welche schwere Arbeit, die mit Unfällen verbunden sein kann, leisten; das höhere Alter zeigt hier keine Prädisposition.

Symptome. Ausser den allgemeinen Bruchsymptomen, welche meist vollständig vorhanden sein werden, sind die Erscheinungen meistens dadurch charakterisiert, dass d a s o b e r e B r u c h s t ü c k u n t e r d e m E i n f l u s s e d e r M u s k u l a t u r (M. ileopsoas, Mm. glutaei) die Neigung hat, s i c h i n s t a r k e, o f t r e c h t w i n k e l i g e F l e x i o n z u s t e l l e n. Bei der Untersuchung findet sich abnorme Beweglichkeit etc. unterhalb des Tro-

chanters; bei Bewegungsversuchen, besonders bei Rotation mit dem Oberschenkel geht der Trochanter nicht mit.

Therapie. Möglichste Reposition, eventuell in Narkose. Dann Zugverband mit permanenter starker Gewichtsbelastung, während der Oberschenkel in mehr oder weniger hochgradiger Flexion gestellt ist. Im übrigen Beachtung der allgemeinen Prinzipien, welche für die Behandlung der nicht eingekeilten Schenkelhalsbrüche und der Femurschaftfrakturen gelten.

B. Frakturen der Femurdiaphyse.

Tafel 56, 57, 58.

Bezüglich der Frakturen am oberen Diaphysenstück vergl. den vorigen Abschnitt, S. 230.

Die Brüche im mittleren Teil der Diaphyse sind häufig, besonders solche etwas oberhalb der Mitte. Während ein Teil der Diaphysenbrüche durch Torsion entsteht (Schräg- und Längsbrüche), ist die Mehrzahl derselben das Produkt einer Biegung durch direkte Gewalt (z. B. Ueberfahren).

Diese Frakturen kommen auch bei Kindern häufig vor und sind hier nicht selten dadurch relativ günstig, dass es sich häufig um Querbrüche handelt und das dicke Periost erhalten ist, welches eine nennenswerte Dislokation der Fragmente verhindert. Bei Erwachsenen ist die Verschiebung der Bruchstücke in der Regel sehr beträchtlich; die Bruchlinie verläuft meistens schräg, so dass eine Verschiebung leicht eintritt unter dem Zug der enormen Muskelmasse, welche hauptsächlich in der Längsrichtung wirkt. Der Nachweis der abnormen Beweglichkeit ist in der Regel leicht. Die Crepitation ist meistens sehr deutlich, und es ist Gewicht darauf zu legen, dass dieses Symptom wirklich konstatiert wird; denn, wenn die Crepitation fehlt, so ist voraussicht-

Tab. 57.

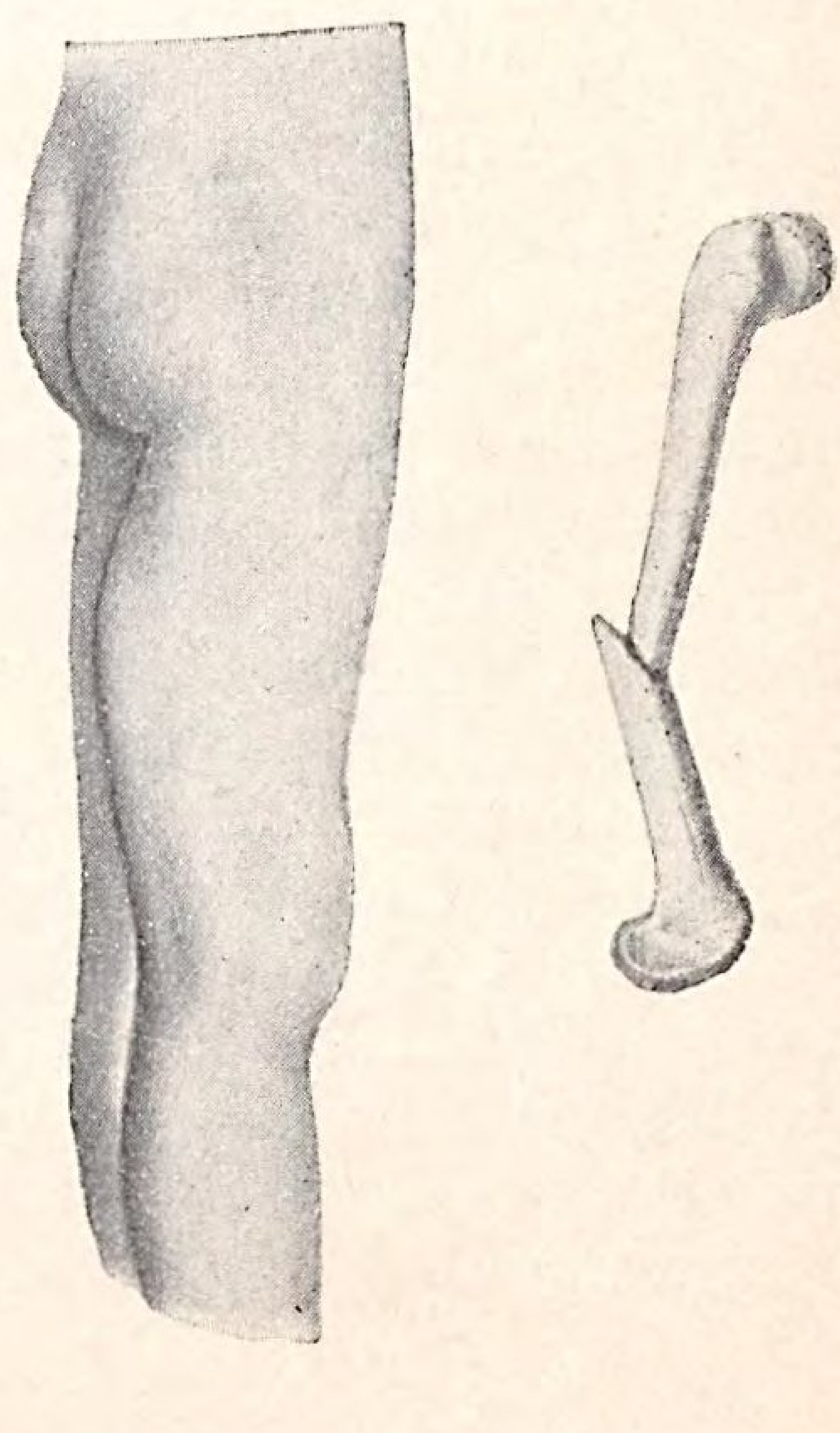
Typische Dislokation bei Fraktur des Oberschenkels in der Mitte.

Fig. 1. Muskelpräparat zur Erklärung der Flexionsstellung des oberen Femurbruchstückes. Man sieht den am Troch. minor sich ansetzenden M. ileo-psoas. Von der Glutaealmuskulatur konnte bei dieser Stellung des Präparates (genau nach der Natur) nur der M. Glutaeus med. zur Darstellung kommen, weil nur dieser am Becken so weit nach vorn reicht, dass er sichtbar ist.

Fig. 2. Fraktur des rechten Oberschenkels in der Mitte bei dem 12jähr. Hermann Binder (1893), deform geheilt. Man erkennt die Verkürzung des rechten Oberschenkels, die rechte Beckenhälfte steht tiefer, die rechte Leistengrube weniger schräg gerichtet. Am Oberschenkel dicht oberhalb der Mitte ein nach vorn und aussen vorspringender Winkel.

Fig. 2a. Zustand bei der Entlassung aus der klinischen Behandlung einige Wochen später. Der Oberschenkel wurde an der verheilten Bruchstelle wieder gebrochen (Osteoclasis); die Deformität wurde dann mittelst Heftpflasterzugverbandes und stärkster Belastung (in Abduktion und mässiger Flexion des Beines) gehoben und ihre Wiederentstehung während der neuen Heilungsperiode verhindert. Der Oberschenkel gerade und weniger verkürzt.

Fig. 111. Knochenbruch in der Mitte des Oberschenkels bei 30 j. Mann, in recurvierter Stellung geheilt. Daneben eine Knochenskizze zur Erläuterung.



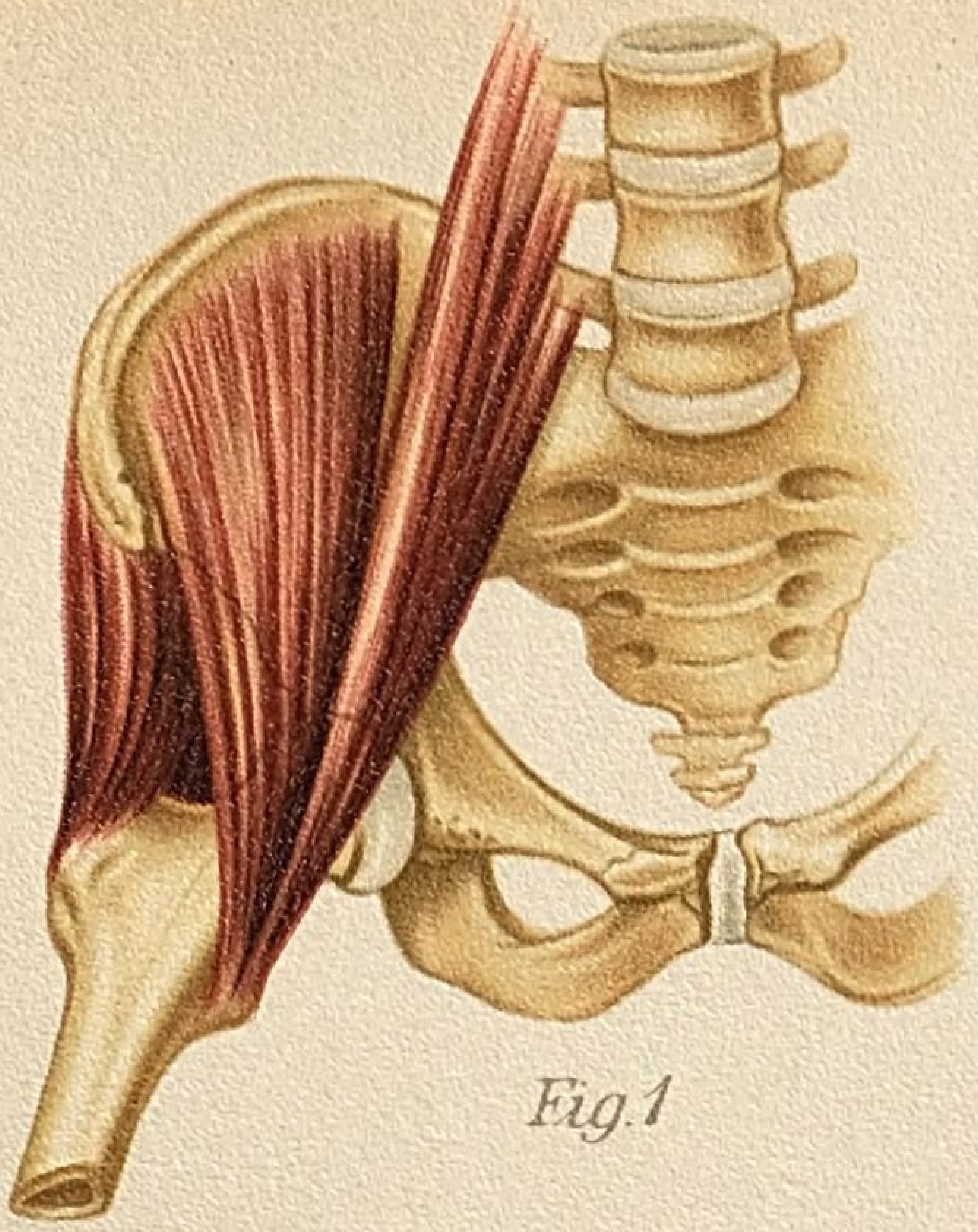


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 2a

lich eine starke Verschiebung der Bruchstücke oder eine Interposition von Weichteilen vorhanden; der Nachweis der Crepitation muss erbracht werden, um die notwendige Berührung der Bruchflächen und korrekte Heilung zu garantieren. Die durch die Längsverschiebung der Bruchstücke bedingte Verkürzung ist immer leicht zu konstatieren: Messung vom Knie (unterer Patellarrand oder Knielinie) zum Trochanter oder besser zur Spina ant. sup. bei völlig symetrischer Lagerung der Beine.

Die Brüche oberhalb der Mitte sind in der Regel durch eine typische Dislokation ausgezeichnet, und leider findet sich dieselbe nur allzu oft noch bei geheilten Fällen, welche wegen der Winkelstellung von neuem ärztlicher, speziell chirurgischer Hilfe bedürfen. Ein deform geheilter Bruch der Femurdiaphyse oberhalb der Mitte zeigt an der Bruchstelle einen winkeligen Vorsprung nach aussen und vorn. Mit anderen Worten, das obere Bruchstück steht unter dem Einfluss der am Trochanter major und minor sich ansetzenden Muskeln in Flexion (durch den Ileopsoas) und in Abduktion (durch die Glutaei). Das untere Fragment ist dem oberen an der Bruchstelle genähert (reitet), während der untere Teil des Schaftes noch durch die Adduktoren beeinflusst wird. So kommt es zu der vorerwähnten Winkelstellung. Seltener entsteht eine rekurvierte Stellung an der Frakturstelle (Vgl. Fig. 111); durch korrekte Behandlung wird das unschwer zu vermeiden sein.

Relativ häufig kommt es in Fällen mit hochgradiger Dislokation, namentlich bei gleichzeitiger Interposition von Weichteilen, zur Bildung einer Pseudarthrose. (Fig. 112.)

Therapie. Die Behandlung der Diaphysenbrüche ist sehr einfach geworden, seitdem man die Benutzung des Extensionsverbandes und permanenter Gewichtsextension übt. Es gelingt hier-

durch, dem Muskelzug entgegen zu wirken und störende Dislokationen zu vermeiden. Doch irrt derjenige, welcher diese Behandlung für eine mühelose hält: zunächst muss der Verband sehr korrekt angelegt werden, er darf nirgends drücken, muss breit anliegen, stark genug sein, um die Belastung bis zu 20 und 25 Pfund zu ermöglichen. Man nimmt dazu Heftpflasterstreifen aus starkem Segeltuch oder Heusner'sche Streifen

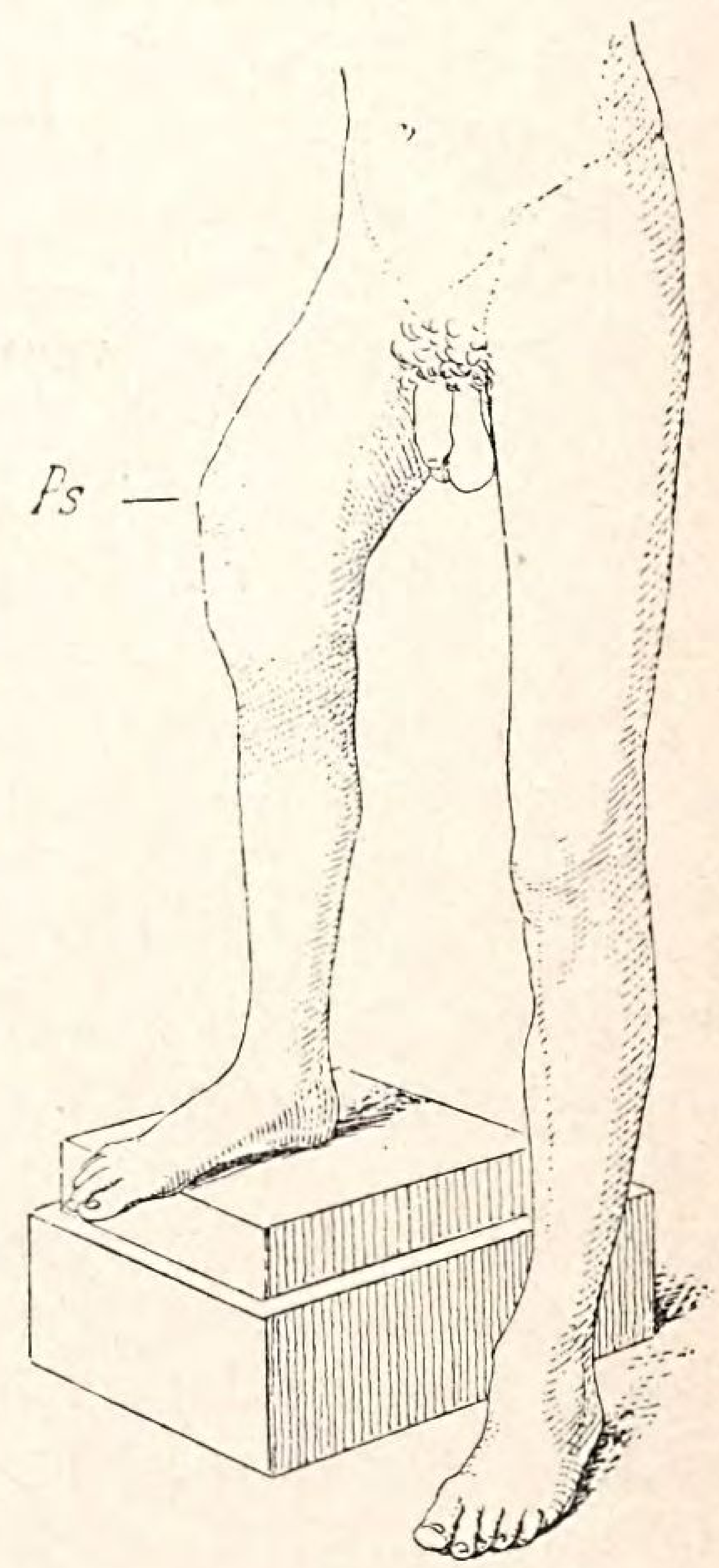


Fig. 112. Pseudarthrose des Oberschenkels nach Fraktur etwas unterhalb der Mitte. Man sieht in dieser Stellung den Vorsprung des oberen Bruchstückes oberhalb des Kniegelenkes. Ungewöhnlich hochgradige Dislokatio ad longitudinem. — Operation mit Resektion der Knochenenden und möglichster Verlängerung des Oberschenkels. Feste Heilung.

(cf. S. 44). Um die Reibung des Beines auf der Matraze zu vermeiden, benutzt man ein schleifendes Fussbrett (Volkmann'scher Schlitten), welches zugleich gestattet, den Fuss in einer bestimmten Stellung, wenn nötig etwas einwärts rotiert, zu erhalten. Die Kontraextension wird am besten dadurch erreicht, dass das Bett

an seinem Fussende etwas höher gestellt wird (auf Klötze oder Ziegelsteine), und dass dem gesunden Fuss durch einen ins Bett gestellten Klotz ein fester Stützpunkt zum Anstemmen verschafft wird. Fig. 114.

Ist der Verletzte auf diese Weise gelagert, so erwächst dem Arzt die Aufgabe, die Bruch-

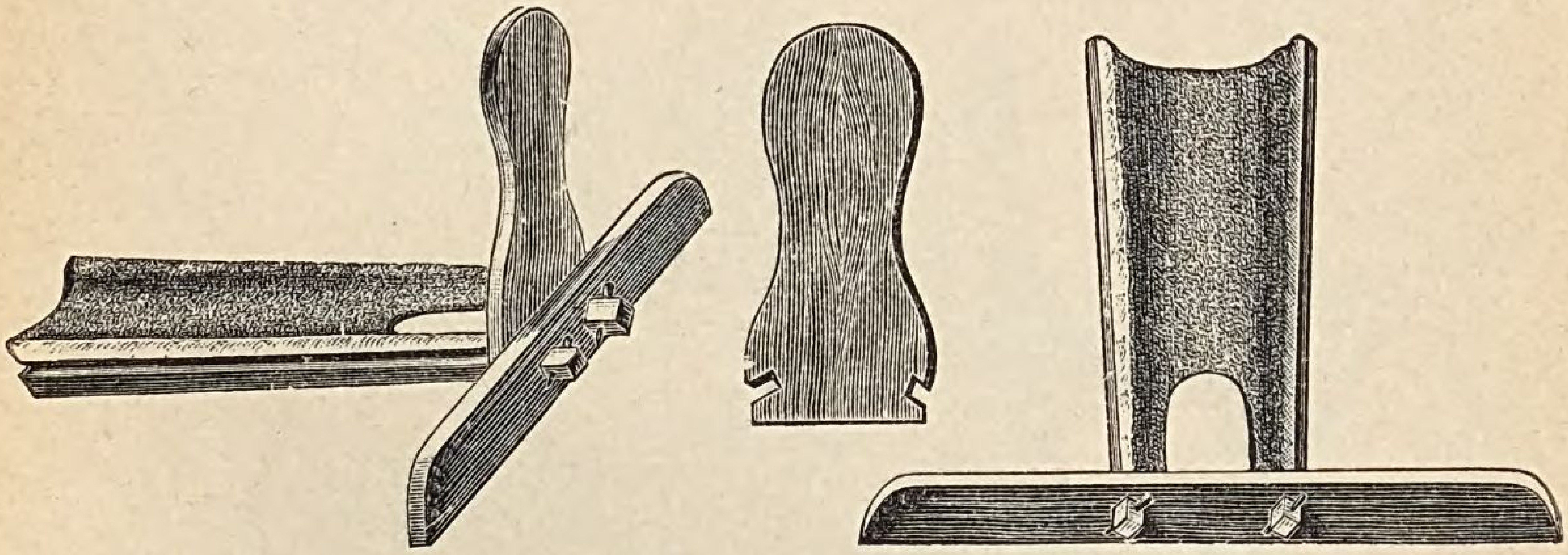


Fig. 113. Einfacher „Schlitten“, d. h. schleifendes Fussbrett; besteht aus drei Stücken, welche leicht zusammenzusetzen und leicht zu improvisieren sind.

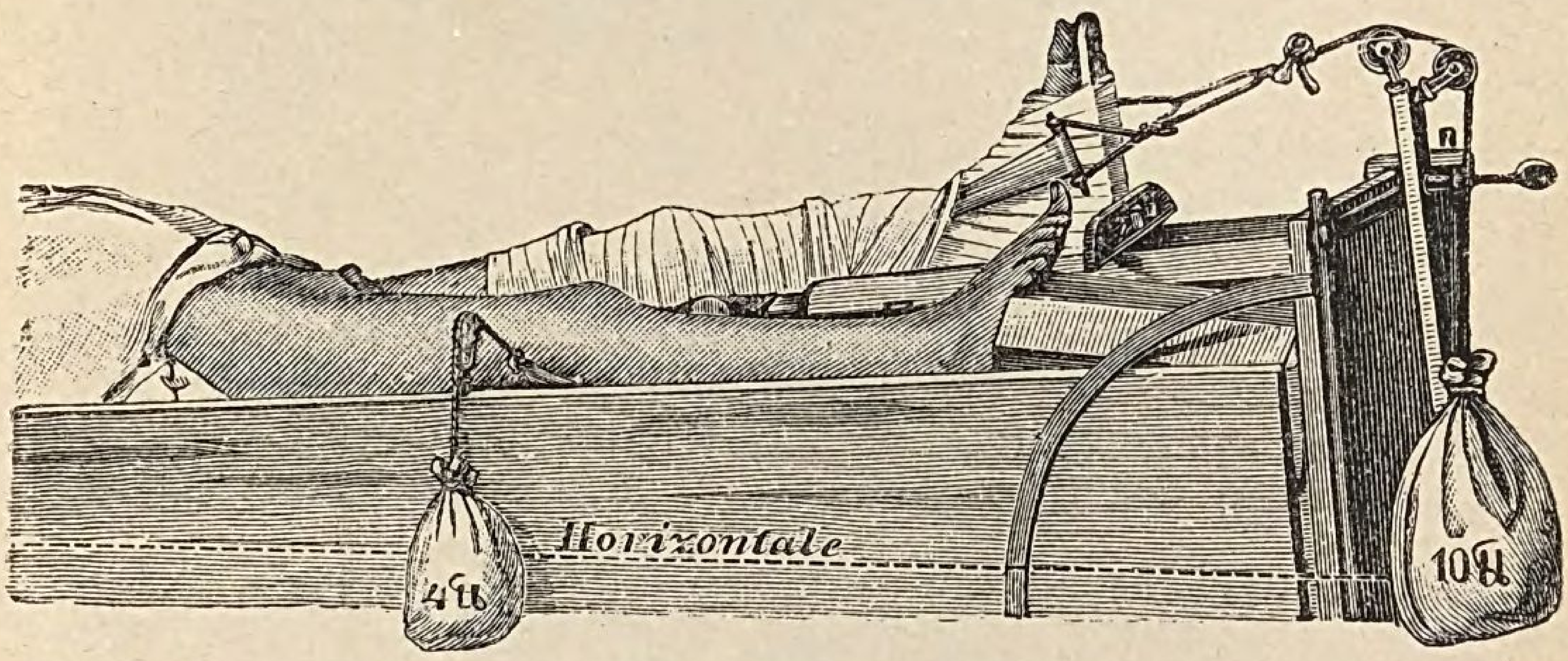


Fig. 114. Oberschenkelbruch mit Streckverband (permanente Gewichtsbelastung) und seitlichem Zug (unter dem gesunden Bein hindurch).

stelle zu kontrollieren; erleichtert wird das dadurch, dass sie freiliegt und jeder Zeit untersucht werden kann. Aber die Dislokation ist nicht immer gut fühlbar unter der mächtigen Muskulatur; da ist von Zeit zu Zeit eine genaue

Messung der Beinlänge und der Vergleich mit der gesunden Seite erforderlich. Die Messung des verletzten Oberschenkels etwa vom unteren Patellarrand (durch den Verband hindurch) zur Spin. ant. sup. ist nicht schwierig. Die Messung des gesunden Beines muss aber in

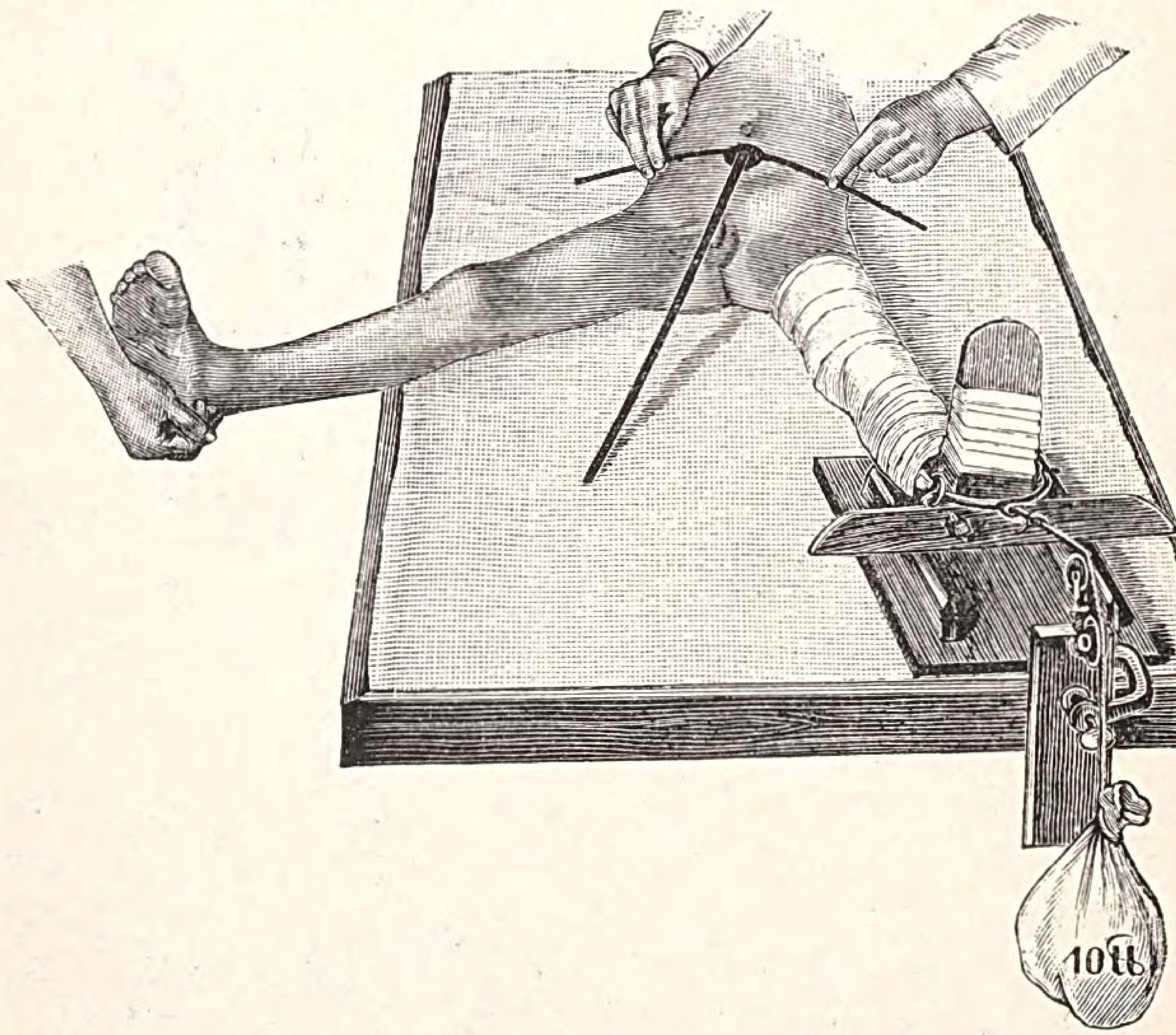


Fig. 115. Richtige Stellung zur Vornahme der vergleichenden Längenmessung bei Oberschenkelfraktur. Das gesunde Bein ist in die symmetrische Stellung (Abduktion und Flexion) gebracht, wie das im Streckverband befindliche verletzte Bein.

genau symmetrischer Stellung vorgenommen werden. Hierzu wird zunächst die horizontale Beckenachse, die Verbindungslinie beider Spinae ant. sup. bestimmt; eine senkrecht auf ihre Mitte gesetzte und nach abwärts verlängerte Linie (z. B. mit einer Schnur oder einem Messband) gestattet, den Grad der Abduktion des verletzten, natürlich unverrückt im Verband liegenden Beines zu taxieren und das gesunde Bein durch einen Gehilfen in die gleiche Abduktion und

Flexion bringen zu lassen. Nun erst kann die Messung zwischen den gleichen Endpunkten vorgenommen und das Resultat mit demjenigen der verletzten Seite verglichen werden. Fig. 115.

So umständlich die Beschreibung klingt, so einfach ist die Ausführung für den Geübteren und so wichtig für die Erlangung eines günstigen Resultates.

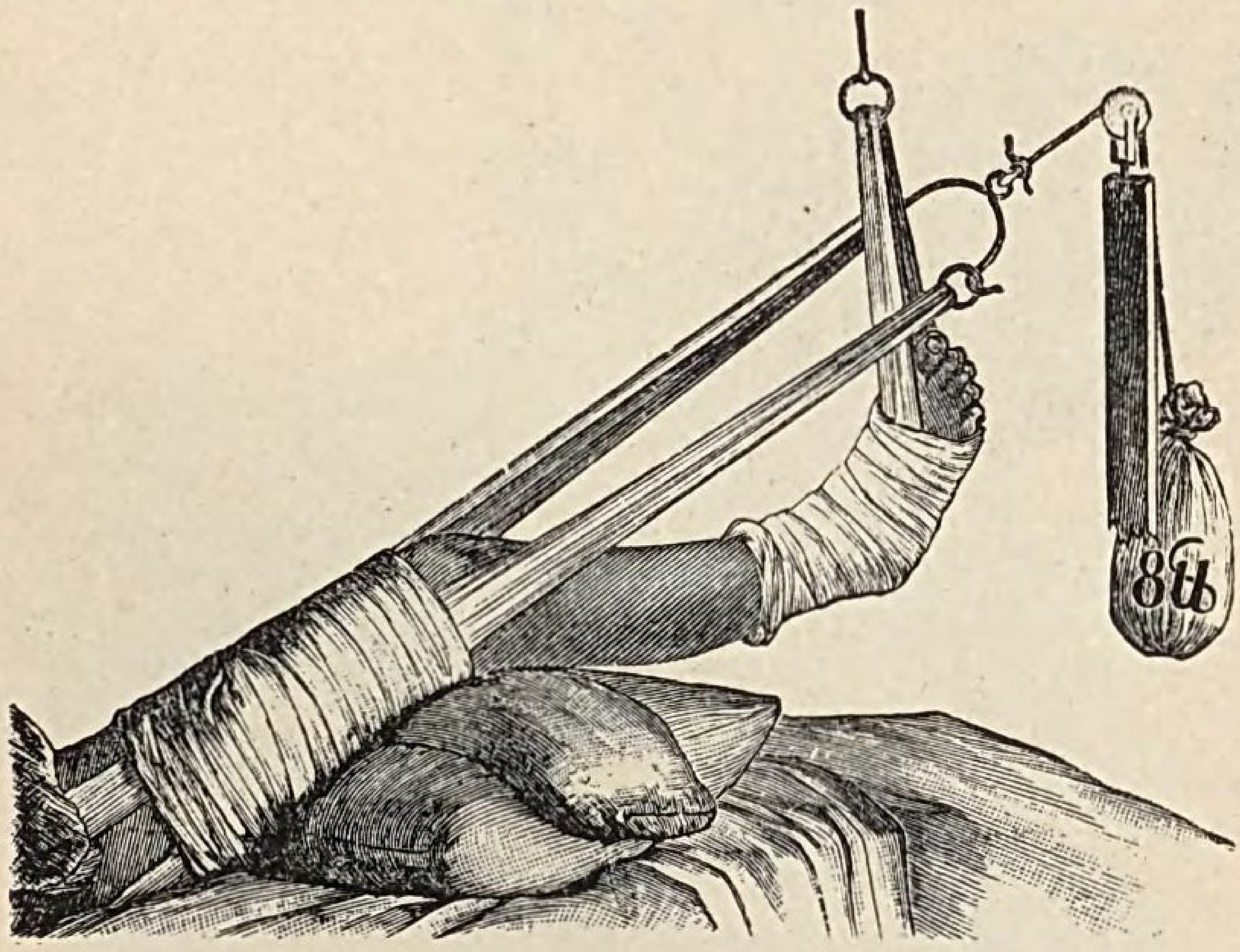


Fig. 116. Streckverband bei Oberschenkelfraktur, wenn das Kniegelenk eine Flexions-Kontraktur aufweist, und der Unterschenkel nicht zur Extension benutzt werden kann.

Nicht selten ergibt diese Untersuchung, dass die einfache Extension selbst mit bedeutender Belastung nicht ausreicht. Die alte Regel, das untere Bruchstück in dieselbe Stellung zu bringen, in welcher das obere sich befindet, ist in solchen schwereren Fällen zu beachten: man bringt das verletzte Bein in Abduktion und Flexion mässigen Grades und verwendet zugleich die Gewichtsextension und zwar sowohl zum Zug in der Längsrichtung wie zu seitlichem Zug, welcher die Abduktion des oberen Bruchstückes beschränken soll.

Bei Kindern ist die vertikale Extension ein vorzügliches Verfahren. Die Besorgnis, dass

durch die vertikale Erhebung des Beins Anämie und ungenügende Entwickelung des Callus bedingt werde, ist sicher nur in den seltensten Fällen begründet; ich habe es nie erlebt; durch eine centralwärts von der Frakturstelle um den Oberschenkel gelegte schwach komprimierende Binde (Gummirohr, vergl. S. 28) liesse sich dem leicht begegnen.

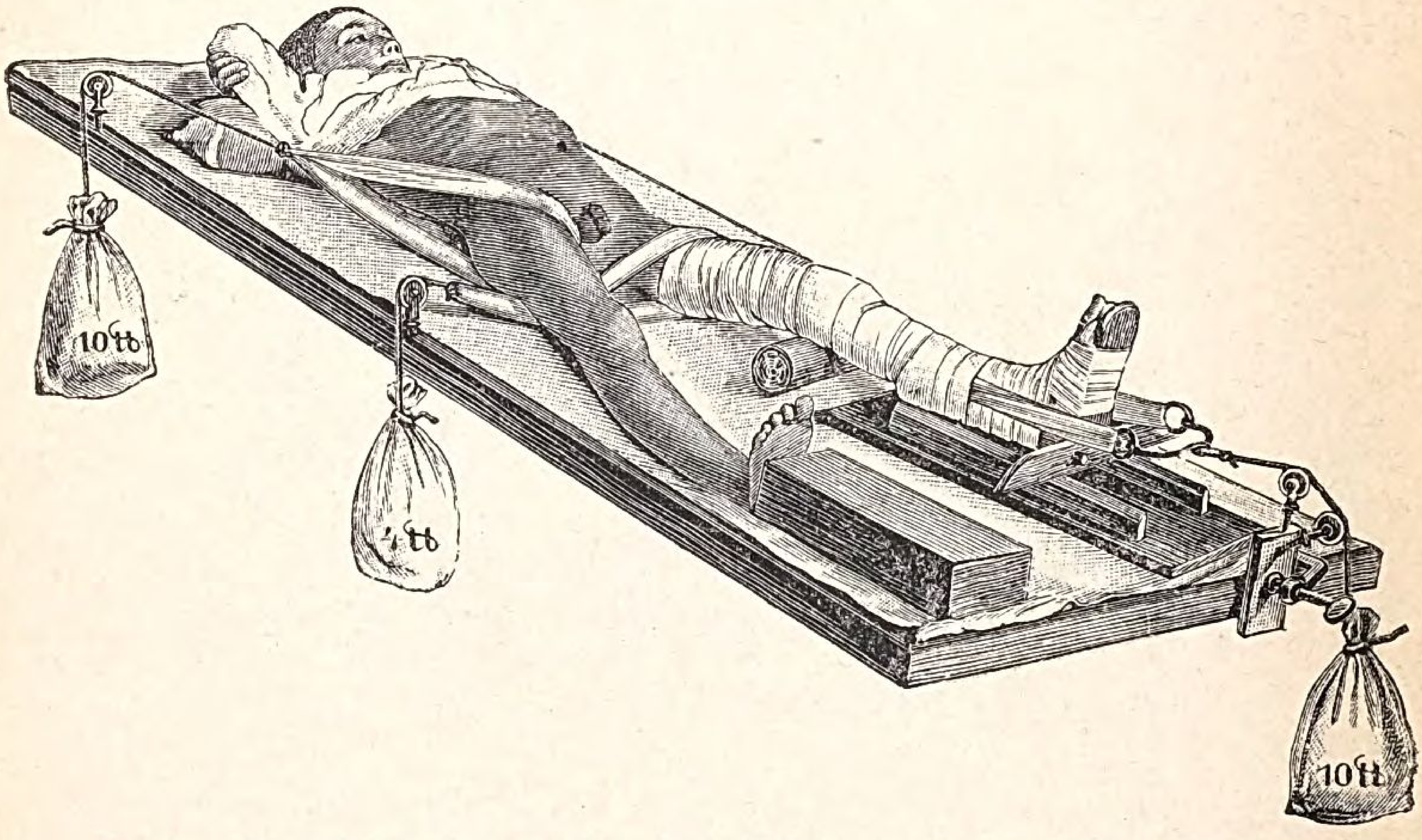


Fig. 117. Extensionsverband bei Fraktur des linken Oberschenkels mit Kontraextension an der gesunden Seite und Seitenzug am obern Fragment (im Sinne einer Abduktion).

Bei N e u g e b o r e n e n und ganz kleinen Kindern ist die Fixation des Oberschenkels i n s t ä r k s t e r F l e x i o n auf dem Bauche mittelst eines breiten vom Rücken über den Leib und den ihm anliegenden Oberschenkel laufenden Heftpflasterstreifens die einfachste und beste Behandlungsmethode.

Der *Gipsverband* ist gelegentlich zum Transport solcher Patienten, oder wenn etwa Delirium tremens eintritt, nicht zu entbehren; neuerdings findet er Verwendung, um die Verletzten b a l d g e h f ä h i g zu machen und die Behandlung a m b u l a n d o durchzuführen.

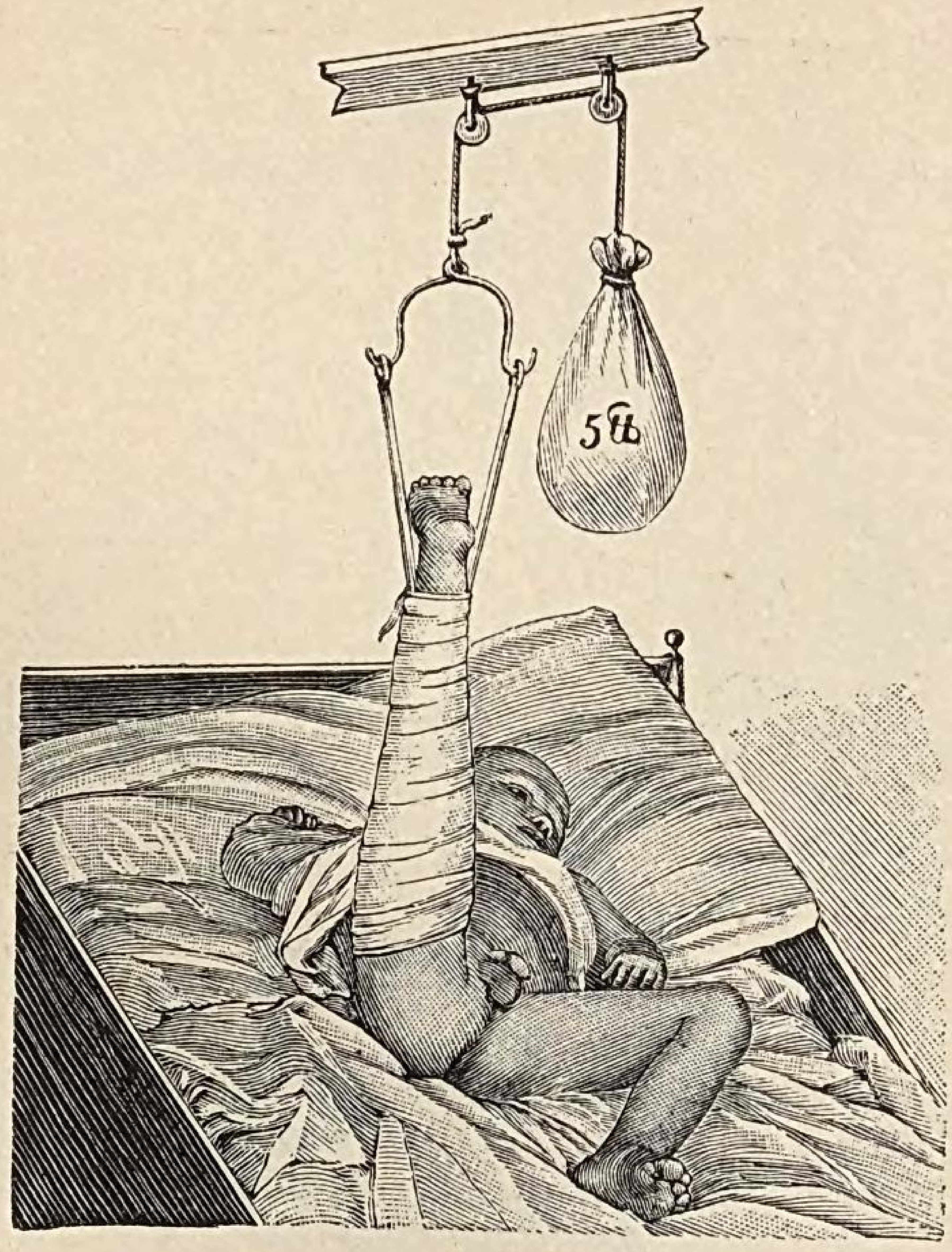


Fig. 118. Vertikale Suspension bei Oberschenkelbruch eines Kindes. Durch den Zug kommt auch eine Abduktion des verletzten Beins zu stande, was an der Schiefstellung des Beckens zu erkennen ist.

Das Prinzip dieser ambulanten Behandlung der Oberschenkelbrüche beruht darauf, dass der betreffende Verband den Tuber ischii unterstützt; so ist das Becken getragen, das Bein hängt frei herab, ja es kann sogar gegen das Fussende des Schienenverbandes (welcher dazu länger sein muss, als das Bein), mit Hilfe von Schnallen und elastischen Gurten gezogen werden. Abgesehen von den sehr kunstvollen Hessing'schen Verbänden dieser Art, finden dieselben ihr einfachstes Modell in der längst bekannten, für viele Fälle anderer Art (Knieleiden etc.) sehr nützlichen Schiene des

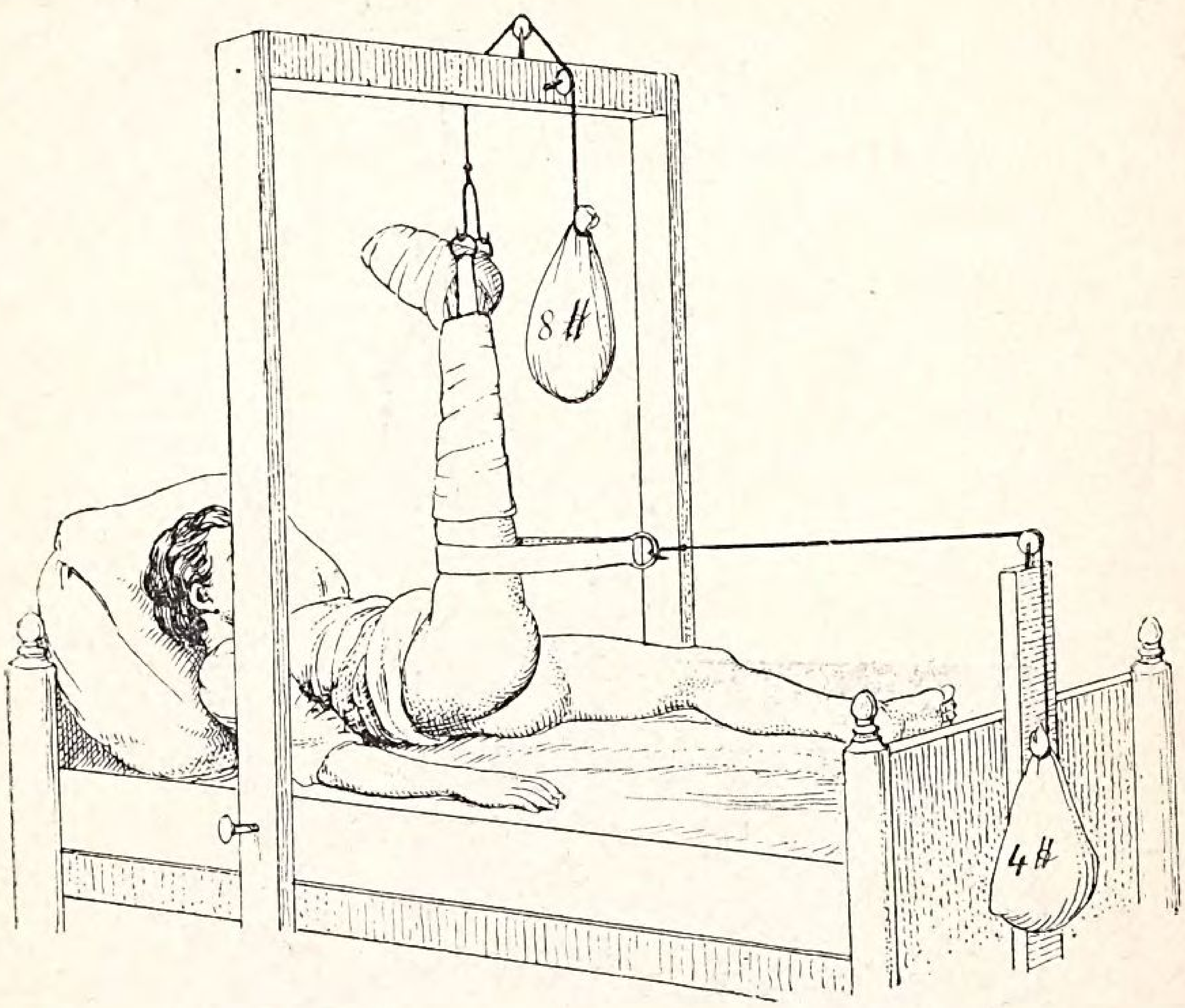


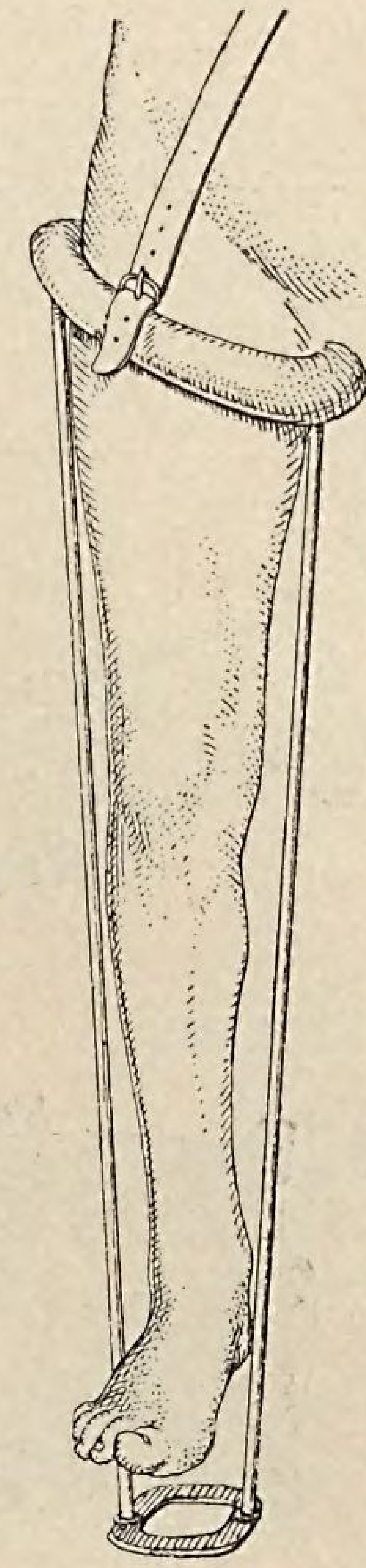
Fig. 119. Zugverband in vertikaler Richtung mit seitlichem Zug, um der starken Flexion des oberen Bruchstückes entgegenzuwirken. — 5j. Kind, Else Hoffmann, 1896; Heilung ohne Dislokation.

Liverpooler Arztes H. O. Thomas. Ich habe dieselbe in ihrer einfachsten Form (von jedem Schlosser oder Schmied gefertigt) seit Jahren benutzt, um Femurbrüche in der 3. oder 4. Woche im Umhergehen weiter zu behandeln. (Fig. 120.) Modifikationen dieser Schiene von Bruns und ähnliche kompliciertere Apparate (Liermann, Roth), leisten dasselbe oder noch Besseres.

Auch Gypsverbände können zu diesem Zwecke benützt werden, wie Albers, Dollinger und Andere gezeigt haben; jedoch ist die Technik derselben etwas schwieriger und die Entstehung von Decubitus ist sorgfältigst zu vermeiden. Zweckmässig ist das von Albers ausgebildete Verfahren, bei welchem ohne Unterlagspolster, direkt auf die eingefettete Haut a) ein Fuss, Unterschenkel

und Kniegegend umfassender Verband, dann b) ein breiter Gypsring oben am Oberschenkel, gegen den Sitzknorren anstossend angelegt werden; erst darnach wird, unter energischer Extension am Fuss, der Oberschenkelteil des Verbandes angelegt und

Fig. 120. Beinschiene von H. O. Thomas; das Körpergewicht wird am Tuber ischii getragen, das Bein hängt frei im Verband. Auch kann das Bein durch eine über den Knöcheln befestigte Lederschlinge gegen das Fussende der Schiene (ev. elastisch) gezogen werden. Sonst Fixation des Beines durch Bindeneinwicklung.



mit den beiden schon erhärteten Stücken a und b in feste Verbindung gebracht. Vgl. Fig. 121 und 122.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine grosse Anzahl der Oberschenkelbrüche *) so ohne Schaden für die Heilung und zum Vorteil des Gesamtbe-

*) Eine solche ambulante Behandlung der Frakturen, welche die obere Hälfte des Schaftes betreffen, ist unbedingt zu verwerfen wegen der drohenden Flexionsstellung des oberen Bruchstückes.

findens des Verletzten von Anfang an ambulant behandelt werden können. Dazu raten kann man meiner Meinung nach nur in besonderen Fällen, in welchen eine 2—3 wöchentliche Bettlage trotz aller Vorsicht und Pflege Gefahren bringt. Die Technik dieser Behandlung ist schwieriger, sie bietet grösere Neigung zur Dislokation und sie erfordert eine Kontrolle, welche seitens des praktischen Arztes nicht immer geleistet werden kann;

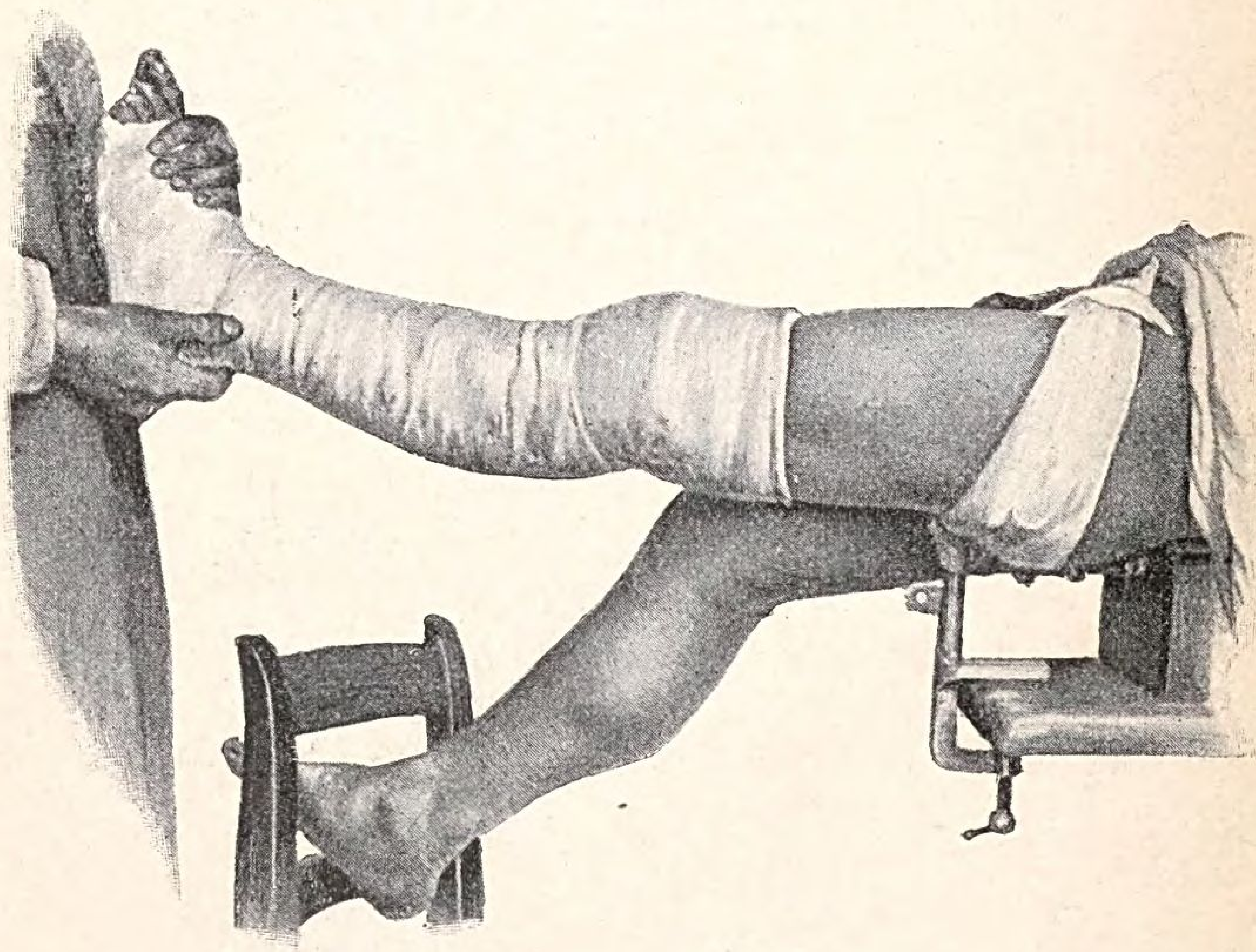


Fig. 121. Anlegung eines „Gehgipsverbandes bei Fractura femoris. Der bis über das Knie reichende und den Fuss mitfassende Unterschenkelteil des Verbandes ist fertig. Ebenso der obere „Sitzring“, welcher durch eine Anzahl zusammengelegter Gipsbinden hergestellt wird und gegen den Sitzknorren anstösst.

In der Figur ist das verletzte Bein dargestellt. Der Patient ruht auf einer Beckenstütze und ein Gehilfe übt starken Zug an dem untern, schon erhärteten Teil des Verbandes aus. Nunmehr wird das noch fehlende Mittelstück des Gipsverbandes angelegt.

das Verfahren eignet sich zur Zeit noch nicht für die allgemeine Praxis. Vergl. S. 46.

Ist ein Bruch in starker Dislokation geheilt, so muss die Bruchstelle wieder getrennt (Osteoclasis, Osteotomie) und die Extensionsbehandlung exakt durchgeführt werden. Hierbei ist es nicht

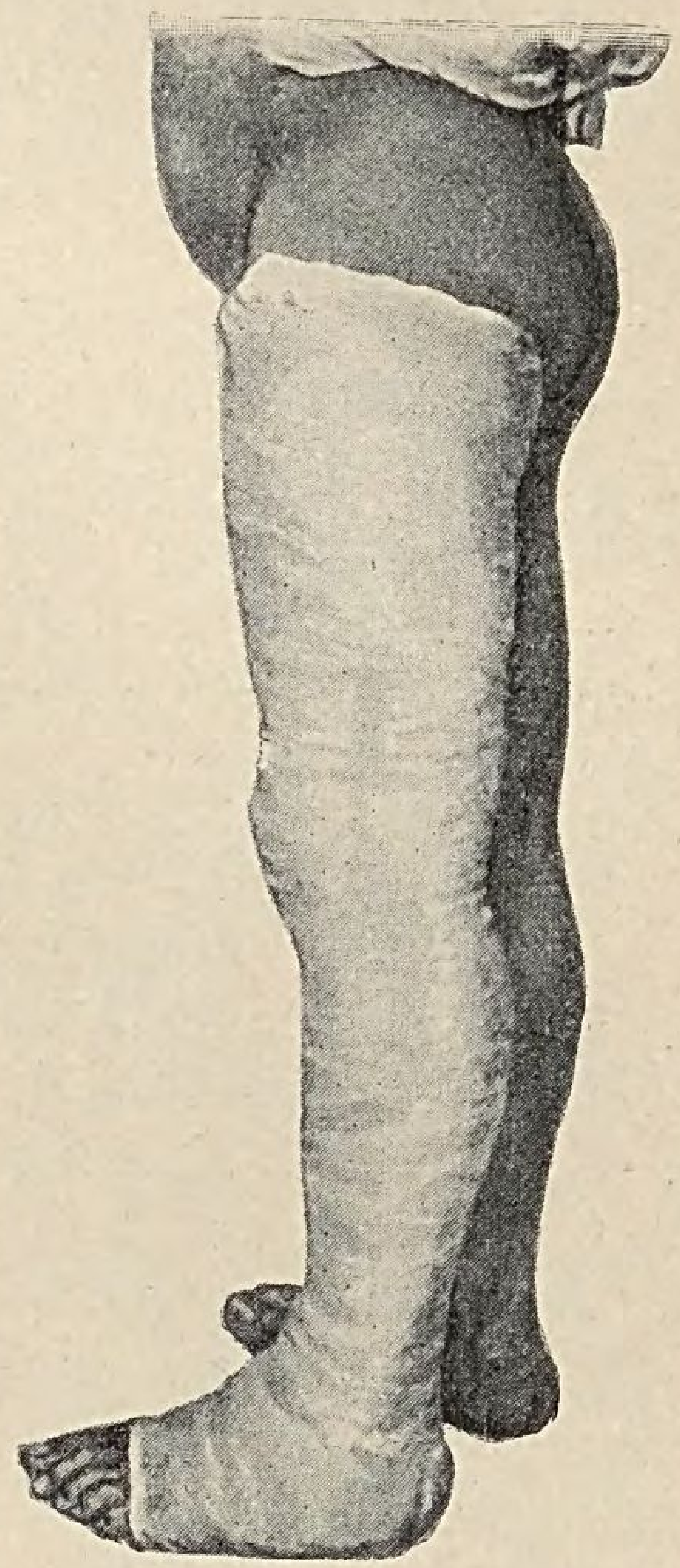


Fig. 122. „Gehgipsverband", bei Fractura femoris in der Mitte oder in der unteren Hälfte des Oberschenkels verwendbar. Vergl. Fig. 121.

selten möglich, eine vorher vorhandene starke Verkürzung teilweise noch auszugleichen, freilich unter Verwendung sehr bedeutender Gewichtsbelastung (bis zu 20—25 Pfund). Ist eine Pseudarthrose vorhanden, so kann nur durch sachgemässe Operation Heilung erzielt werden.

Tab. 58.
Typische Dislokation der Bruchstücke bei Fractura femoris supracondylica.

Fig. 1. Abbildung eines künstlich hergestellten Leichenpräparates von Fractura supracondylica; Ansicht von innen und ein wenig von rückwärts.

Fig. 1a. Skelettpräparat in gleicher Stellung wie in *Fig. 1.* Man erkennt die Dislokation an der Bruchstelle; das untere Bruchstück ist stärker flektiert im Kniegelenk durch die Wadenmuskulatur. In *Fig. 1* sind auch die Gefässe dargestellt, wie sie auf der vorspringenden Kante des unteren Bruchstückes förmlich reiten (Gefahr der Gangrän). Daneben der Nervus ischiadicus.

C. Frakturen am unteren Femurende.
Tafel 58, 59, 63, Fig. 1.

Die Epiphysenlinie verläuft am unteren Femurende dicht oberhalb der vorspringenden Punkte der Condylen (Tafel 59). Man kann hier zweckmässig unterscheiden:

a. Frakturen des Femur oberhalb der Condylen, d. h. supracondyläre Brüche, meistens Querbrüche.
b. wahre Epiphysentrennungen bei jugendlichen Individuen.
c. Schrägbrüche und T-Brüche der Condylen.
d. Absprengungen am Gelenkende.

Die Zahl der am unteren Femurende vorkommenden Knochenbrüche ist sehr viel geringer als diejenige der im Bereiche des eigentlichen Schaftes beobachteten.

a. Die supracondylären Femurbrüche. Fractura supracondylica.

In der Regel handelt es sich um Querbrüche, doch kommen auch sehr spitze Schrägbrüche und sogar Längsbrüche infolge von Torsionsfrakturen im unteren Teile des Femurschaftes vor (Tafel 56, Fig. 3).



Fig. 1a



Fig. 1

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

Die supracondylären Querbrüche bieten typische Verhältnisse sowohl bezüglich der Lage der Bruchstelle wie hinsichtlich der Dislokation der Bruchstücke: da das untere Bruchstück unter dem Einfluss der mächtigen Wadenmuskulatur steht, wird dasselbe in Flexion gestellt, und die beiden Bruchstücke reiten aufeinander (Tafel 58). Dabei wirkt der Zug der gesamten Oberschenkelmuskulatur im Sinne einer Verkürzung um so mehr mit, je stärker die Verschiebung und Beugestellung des unteren Bruchstückes ist.

Die **Untersuchung** ergibt schon bei der Inspektion Verkürzung des Oberschenkels und Schwellung, Schmerz bei Bewegung an der Bruchstelle. Dazu bei Palpation: abnorme Beweglichkeit am unteren Femurende etwas oberhalb der Condylen, besonders in querer seitlicher Richtung; dabei Crepitation, wenn sich die Bruchflächen berühren. Auch sind die Bruchenden, das untere oberhalb der Kniekehle hinten, das obere vorn, oft direkt zu fühlen. Das Kniegelenk kann durch die verletzende Gewalt mit betroffen sein. Narkose ist zur genauen Untersuchung, wie zur sorgfältigen Reposition nützlich.

Zur **Behandlung** ist die permanente Extension mit Gewichtszug zweckmässig, eventuell mit einem weichen Druck (Bindenkopf oder zweite gegen die Zimmerdecke aufwärts gerichtete Extensionsschlinge) hinten an der Bruchstelle gegen das untere Fragment, um dasselbe in Streckstellung zu erhalten. Bei besonders hartnäckiger Dislokation kann nach sorgfältiger Reposition ein Verband mit gebeugtem Knie zweckmässig sein. Es ist nicht zu vergessen, dass die erwähnte Dislokation des unteren Fragments durch Druck auf die grossen Gefässe und den Ischiadicus sehr fatale Erscheinungen (ev. Gangrän des Unterschenkels) hervorbringen kann.

Tab. 59.

Fig. 1 und 2. Normaler Verlauf der Epiphysenlinien am unteren Femurende und am oberen Ende von Tibia und Fibula in frontalem und in sagittalem Durchschnitt, von einem 7 jähr. Kinde.

Fig. 3 und 4. Traumatische Epiphysentrennung am unteren Femurende mit Dislokation des Schaftstückes nach hinten (nach einem Präparat im Coll. of surg. in London.) Zum Verständnis daneben (Fig. 3) die normale Konfiguration.

Fig. 5. Schrägbruch durch das untere Femurende mit Absprengung des Condylus internus (nach Anger).

b. Die traumatische Epiphysentrennung am unteren Femurende.

Diese Verletzung wird nicht allzu selten beobachtet; da die in der Epiphysenlinie zusammenstossenden Knochen-Knorpelflächen in sehr breiter Berührung stehen, und bei der geringen Länge (Höhe) des unteren Bruchstückes gehört aber eine grosse Gewalt zum Zustandekommen dieser Verletzung; aus demselben Grunde ist die Verschiebung an der Bruchstelle in der Regel gering, zumal, da auch die Periosthülle daselbst z. T. erhalten sein kann. Die Dislokation ist meistens derjenigen der typischen supracondylären Querbrüche gleichgerichtet, zuweilen auch (Tafel 59, Fig. 3 und 4) entgegengesetzt; das wird hier wesentlich von der Art und Richtung der verletzenden Gewalt abhängen. Das Kniegelenk ist selten unverletzt (Bluterguss).

Die **Untersuchung** ergibt Verdickung und Druckschmerz an der Epiphysenlinie, zuweilen fühlbare Dislokation, Crepitation von weichem Charakter, abnorme Beweglichkeit, besonders bei abhebelnder Bewegung (Ab- Adduktion) des Unterschenkels.

Therapie. Sorgfältige Reposition (Narkose); Zugverband oder Schienenverband.

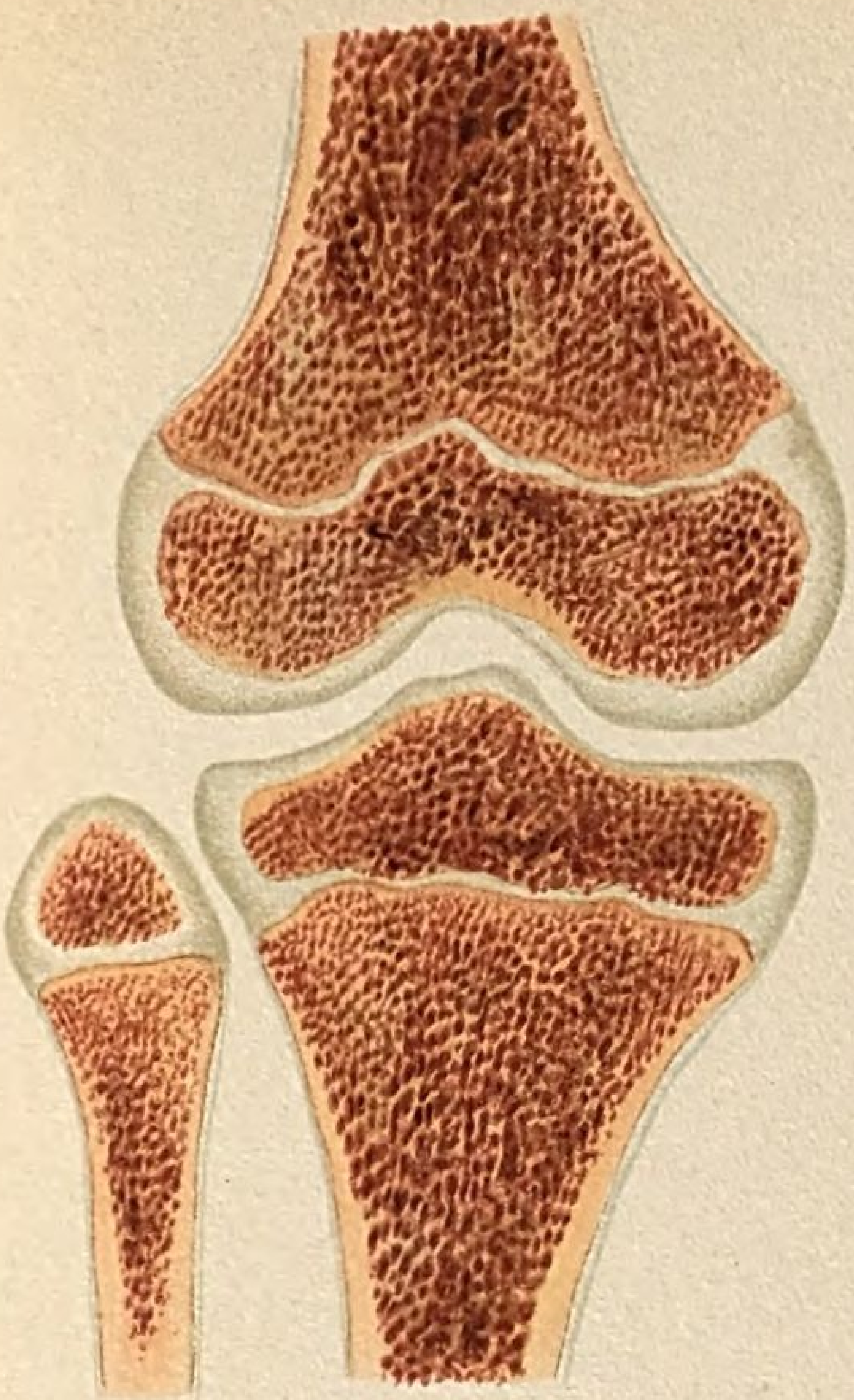


Fig. 1

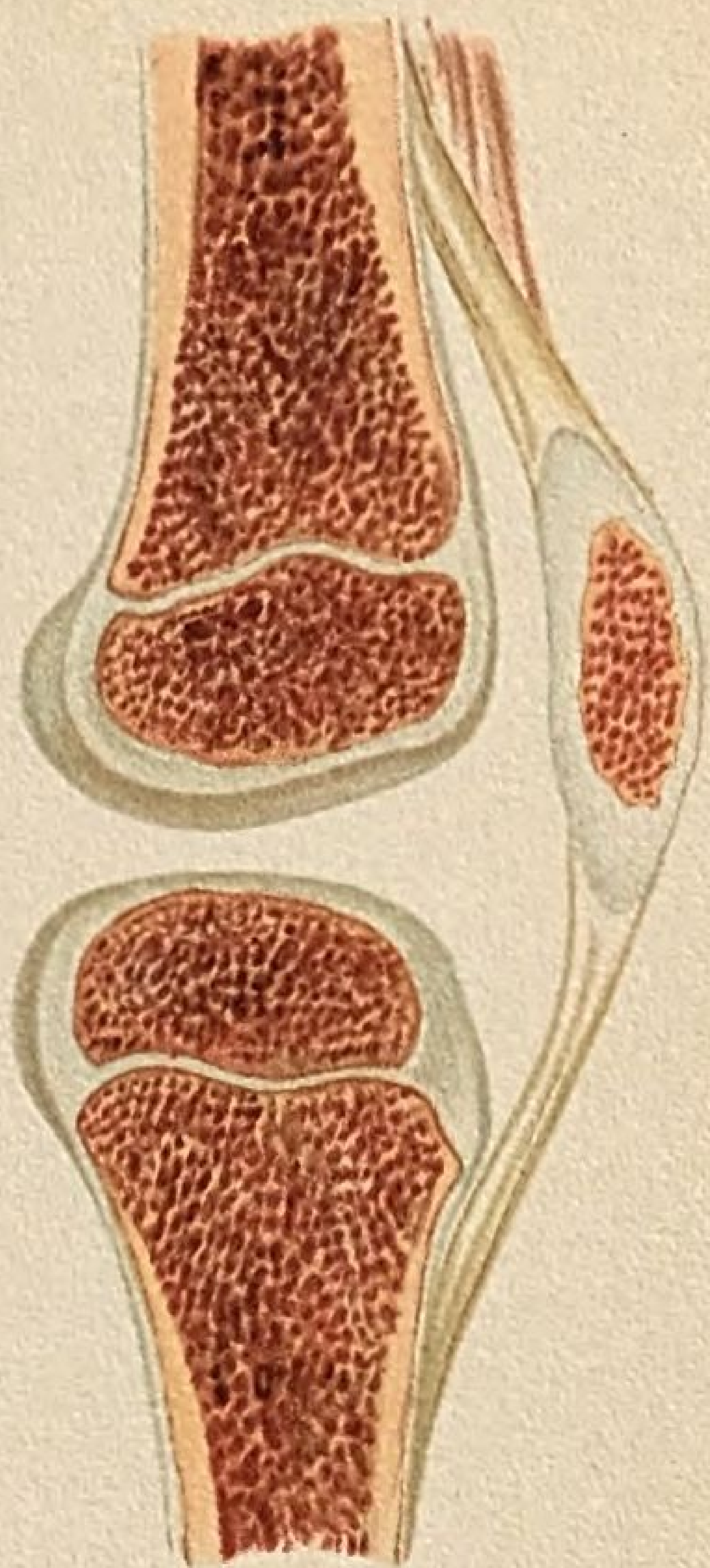


Fig. 2



Fig. 5



Fig. 3



Fig. 4

c. Schrägbruch und T-Bruch der Condylen.

Fractura condyli, Fractura supracondylo-intercondylica.

Eine extra- und intraartikuläre Verletzung. Es kann der innere oder äussere Condylus schräg abgebrochen sein; in noch selteneren Fällen ist — analog den T-Brüchen am unteren Humerusende — ein T-Bruch (Fr. supracondylo-intercondylica) beobachtet worden. — **Diagnose:** Verbreiterung und Druckschmerz der Condylengegend, seitliche Wackelbewegungen am Knie, dabei Crepitation, ev. fühlbare Fragmentspitzen. Bluterguss im Gelenk. — **Behandlung:** Da eine Varus- resp. Valgusstellung im Kniegelenk eintreten kann, ist eine sehr sorgfältige Behandlung notwendig, am besten Zugverband. Kompression (ev. Punktion des Haemarthros) des Gelenkes, frühzeitiger Beginn mit medicomechanischer Behandlung.

d. Absprengungen am Gelenkende.

Ausser Abreissungen dünner Rindenstücke am Ansatze der Seitenbänder bei schwerer Distorsion des Gelenkes, handelt es sich namentlich um Absprengung von Stücken aus dem überknorpelten Gelenkende des Oberschenkels. Dies sind rein intra-artikuläre Verletzungen, welche S. 259 besprochen werden.

4. Kniegelenk.

A. Luxation im Kniegelenk.

Intra-artikuläre Verletzungen an dem Bandapparat des Kniegelenkes sind nicht so selten, wie eigentliche Luxationen des Gelenkes. Die eigentlichen Luxationen im Gelenk sind sehr selten. (ca. 1⁰/₀ aller Luxationen). Der Unterschenkel kann

nach vorn (Luxatio genu antica) luxiert

Tab. 60.
Luxation der Kniescheibe.

Fig. 1. Präparat einer Luxation der Patella nach aussen; die Knorpelfläche der Patella liegt der Seitenfläche des Condylus externus an. Ansicht von vorn.

Fig. 2. Präparat einer inneren vertikalen Luxation der Patella; die Knorpelfläche der Patella ist nach innen (medianwärts) gerichtet. Ansicht des rechten Beines von innen her.

Fig. 3. Präparat einer vollständigen Umdrehungs-Luxation der Patella, durch weitere Drehung der unter *Fig. 2* abgebildeten Luxation entstanden. Ansicht des rechten Kniegelenkes von vorn.

Fig. 4. Luxation der rechten Patella nach aussen bei einem 29jähr. Mann (1880). Man sieht Unterschenkel- und Kniegegend (in starker Flexion) von vorn. Die Prominenz der Patella seitlich vom Condylus ext. ist sehr deutlich.

werden durch Hyperextension nach Zerreissung der Seitenbänder und der Kreuzbänder,

n a c h h i n t e n (Luxatio genu postica), d. i. mehr eine Luxation der Femurcondylen nach vorn,

s e i t l i c h (Luxatio genu lateralis), wodurch der Unterschenkel in Ab- resp. Adduktion gestellt wird.

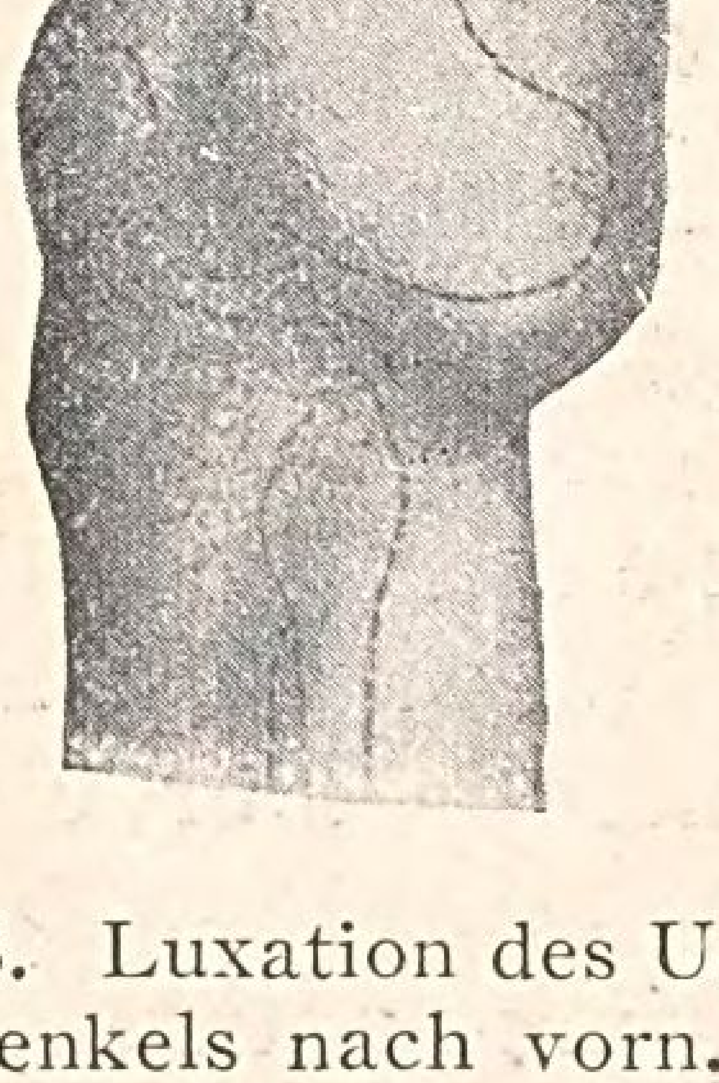


Fig. 123. Luxation des Unterschenkels nach vorn.

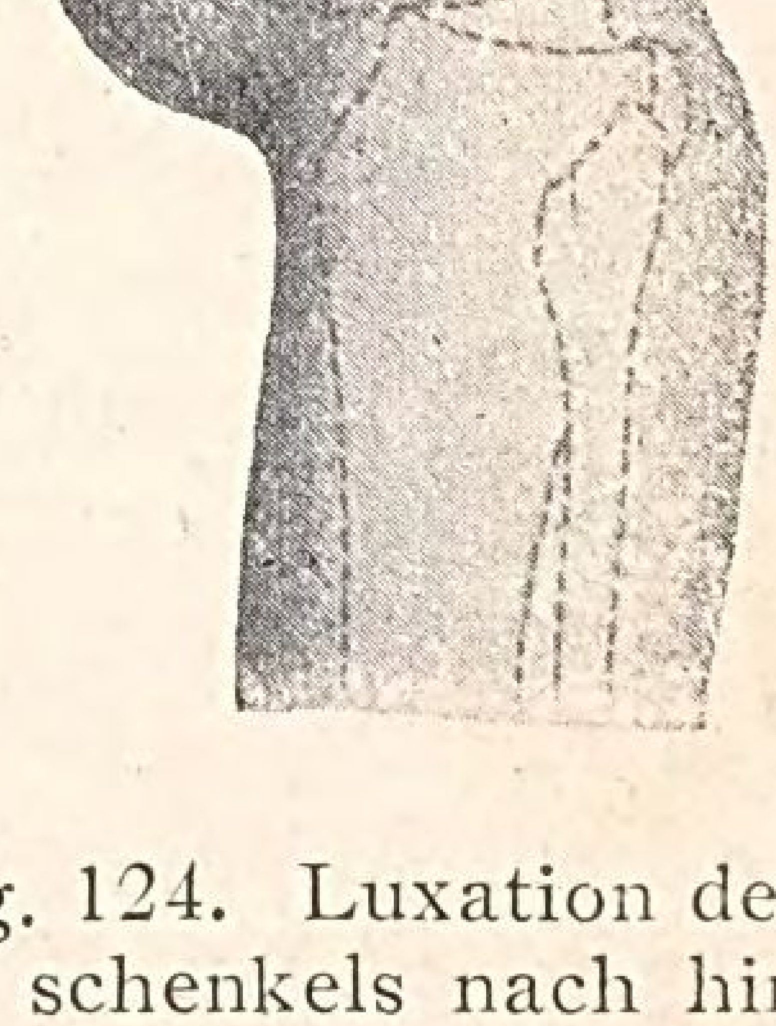


Fig. 124. Luxation des Unterschenkels nach hinten.



Fig. 1



Fig. 4



Fig. 2



Fig. 3

Lith. Anst. v. F. Reichhold. München

Ausserdem kommen unvollständige Luxationen in verschiedenen Varietäten vor.

In allen Fällen sind die Femurcondylen mehr oder weniger deutlich an ihrer abnormen Stelle zu palpieren. Bei der enormen Gewalt, welche zur Entstehung dieser Luxationen gehört, ist es begreiflich, dass es sich dabei häufig um komplizierte Verletzungen handelt, bei welchen durch das Hervortreten des Knochens und die Eröffnung des Kniegelenkes der Infektion der Weg gewiesen wird. Primäre Läsion der Poplitealgefässe und längeres Bestehen der Luxation (mit Compression der Poplitealgefässe) können auch zur Gangrän führen. Die Reposition gilt als leicht, durch Zug und direkten Druck.

B. Luxationen der Patella. Tafel 60.

Verrenkungen der Kniescheibe gehören zu den seltenen Verletzungen. Die Befestigung der Kniescheibe ist keine sehr starke; sie verhält sich wie ein Sesambein, welches, zwischen das Lig. patellae und den Quadriceps eingesetzt, seitlich nur lose fixiert ist.

a. **Eine Verschiebung der Patella nach aussen** ist die häufigste Form der Luxation; dies wird begünstigt durch die Lage der Patella, indem sie immer etwas mehr über dem äusseren Condylus liegt, als über dem inneren, und ganz besonders durch eine vorhandene Valgusstellung im Knie. Die Luxation ist unvollständig, wenn die Gelenkflächen noch in einigem Kontakt stehen, vollständig, wenn die Kniescheibe ganz auf die Seitenfläche des Condylus ext. gerückt ist. Die Verletzung kann bei gestrecktem und bei gebeugtem Knie entstehen; im ersteren Fall weicht die Patella direkt über die vordere Fläche des unteren Femurrandes nach aussen (kann durch Muskelwirkung des Quadriceps bei gestrecktem Knie entstehen), im anderen Falle erfolgt die Verschiebung in der Rinne zwischen dem

Tab. 61.

Fraktur der Kniescheibe.

Fig. 1. Präparat eines typischen Querbruches der Patella mit ausgedehnter Zerreissung der aponeurotischen Lagen neben der Patella. Starke Dislokation der Bruchstücke, wodurch das Kniegelenk breit geöffnet ist und das untere Femurende frei liegt. An den Bruchflächen der Patellarfragmente sind (in Form einer „Ponyfrisur" überragend) die Fasern des von der Quadricepssehne gebildeten sehnigen Ueberzuges der Patella kenntlich.

Fig. 2. Präparat eines Querbruches der Patella allein, ohne Zerreissung der seitlichen aponeurotischen Lagen. Es findet sich keine Dislokation der Fragmente trotz der fast rechtwinkeligen Flexionsstellung im Kniegelenk.

Fig. 3. Dasselbe Präparat wie in Fig. 2, von innen d. h. vom Kniegelenk aus gesehen. Man erkennt unten die knorplige Gelenkfläche der Tibia, darüber das Lig. patellare und die Knorpelfläche der Patella. An letzterer mitten durch ein Querbruch, an dem der mit scharfer Kante durchgebrochene Knorpelrand zu sehen ist. Keine Dislokation, denn die seitlichen aponeurotischen Lagen sind unverletzt.

Condylus ext. und der Tibia, nicht selten durch eine direkt von vorn innen einwirkende Gewalt, z. B. durch direkten Stoss gegen das Knie eines Reiters. Die Diagnose dieser Luxation ist leicht, da die Kniescheibe an normaler Stelle fehlt und an anormaler Stelle zu fühlen ist. Reposition durch direkten Druck bei gestrecktem Knie und gebeugter Hüfte, wobei der Quadriceps erschlafft ist.

b. Eine vertikale Luxation der Kniescheibe liegt vor, wenn die Patella um 90° so gedreht ist, dass sie mit ihrer Kante in der Grube zwischen den beiden Femurcondylen aufliegt. Man spricht von einer inneren oder äusseren vertikalen Luxation, je nachdem die knorpelige Gelenkfläche der Kniescheibe nach innen oder nach aussen gerichtet ist. Die innere vertikale Luxation ist wohl etwas häufiger. Diese Verletzung entsteht durch direkte von vorn und seitlich wirkende Gewalt; sie soll aber auch durch reine Muskelaktion entstehen



Fig. 2



Fig. 3

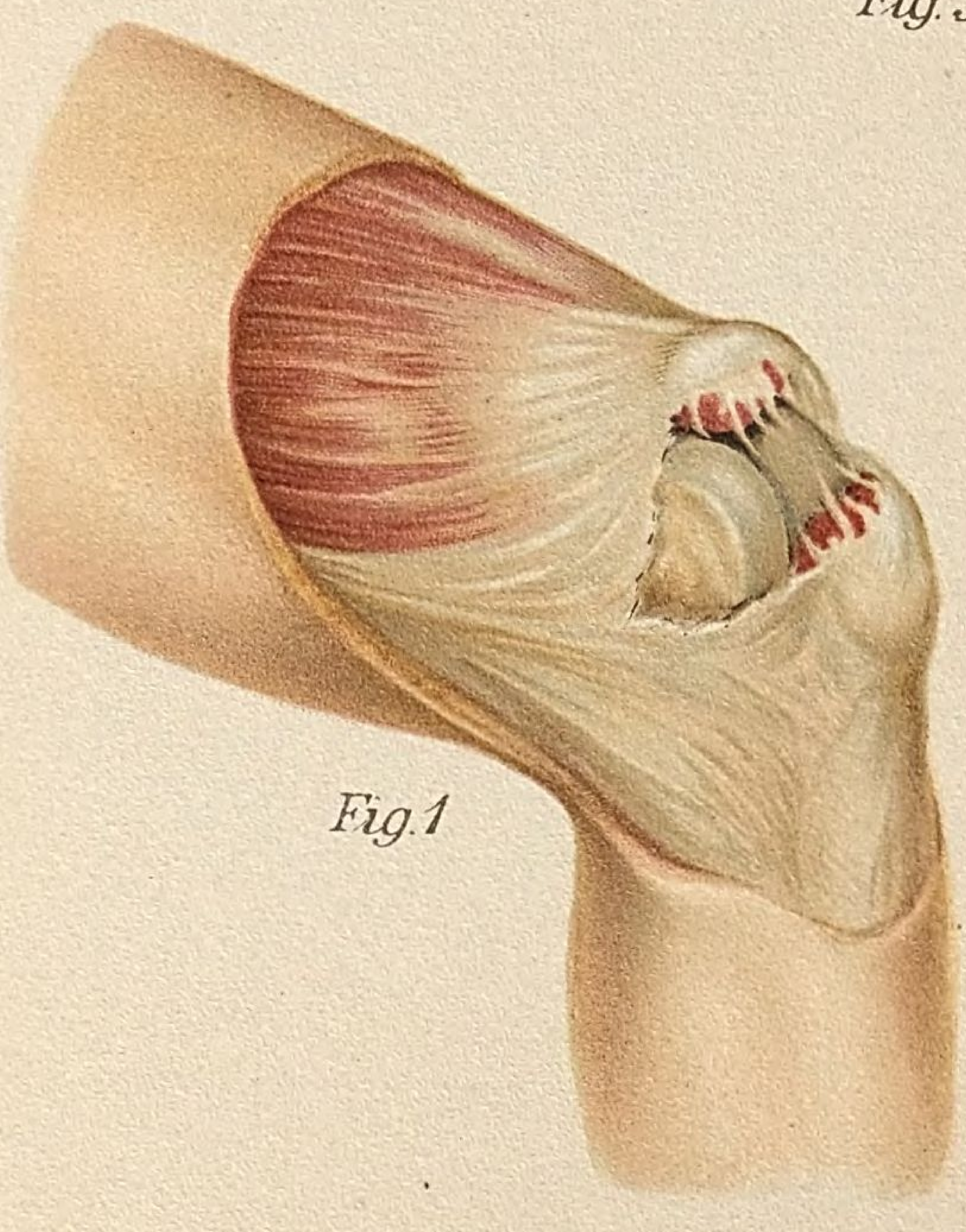


Fig. 1

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

können (?). Die Lage der Patella an dem gestreckten Bein ist leicht zu erkennen.

c. **Die vollständige Umdrehung der Kniescheibe** ist eine Drehung um 180°, also eine Steigerung der vorher erwähnten vertikalen Luxation. Dabei sieht die Gelenkfläche der Patella nach vorn. Die Verletzung ist enorm selten. Diagnose schwierig, wenn nicht eine sehr genaue Palpation möglich und die Torsion des Quadriceps und des Lig. patellare zu erkennen ist.

C. Frakturen der Patella. Tafel 61, 62.

Die Knochenbrüche der Kniescheibe sind viel häufiger, als die Luxationen dieses Knochens. Sie kommen am meisten bei Erwachsenen (Männern) unter 50 Jahren zur Beobachtung.

Die Patella ist wie die Kniegegend überhaupt Verletzungen sehr ausgesetzt. Durch direkte Gewalt können Frakturen entstehen durch Fall auf das Knie oder durch einen dasselbe treffenden Körper. Die direkten Frakturen haben manchmal die Form der sog. Sternbrüche, d. h. die Patella ist in einer breiten Weise getroffen und in mehrere Fragmente (mehr oder weniger radienartige Bruchlinien) zersplittert, wobei diese Fragmente in der Regel in guter Berührung bleiben. Ebenso können aber durch direkte Gewalt auch Schräg-, Längs- und Querbrüche entstehen (Fall auf den Boden, auf eine Steinkante, Gossenrand etc.).

Die indirekten Frakturen entstehen unter Beteiligung von Muskelkontraktionen. Bekanntlich sagt der Volkswitz, dass ein Betrunkener beim Fallen sich selten oder nie einen Knochenbruch zuziehe. In der That: er fällt wie ein Sack zu Boden. Dagegen macht jeder Andere bewusst oder (fast immer) unbewusst (reflektorisch) Abwehrbewegungen gegen den Fall, sobald er strauchelt; eine plötzliche Kontraktion des Quadriceps fixiert

Tab. 62.
Fraktur der Kniescheibe.

Fig. 1. Rechtes Bein eines älteren Mannes mit alter durch breite Bandmasse verheilter Querfraktur der Patella. Die beiden Bruchstücke sind durch eine breite querverlaufende Grube getrennt.

Fig. 2. Junger Mann (Gutsch, 1896) mit doppelseitiger Patellarfraktur. Patient verunglückte durch Fall auf beide Kniee. Etwa 8 Wochen nach der Verletzung wurde mit Massagebehandlung begonnen, und die Abbildung zeigt, dass Pat. darauf im stande war, das rechte Bein aktiv vom Bett zu erheben und kurze Zeit in fast gestreckter Stellung zu halten — trotz der bedeutenden Dislokation der Brùchstücke. Weil mittelst der Massage etc. ein befriedigendes Resultat nicht erzielt wurde, führte ich (also sekundär!) die Knochennaht zur Annäherung der Fragmente beiderseits aus, mit günstigem Erfolge.

Fig. 3 und 4. Präparate von durch Bandmasse geheilten Patellarfrakturen im sagittalen Durchschnitt. (Aus dem Museum des Coll. of surgeons in London.)

Fig. 5. Präparat eines geheilten Sternbruches der Patella. Die Fragmente sind ohne Dislokation durch genügenden Callus verbunden.

die Patella und vermag zur Fraktur zu führen, zumal wenn das Kniegelenk gleichzeitig einknickt, wenn also durch die Flexion im Kniegelenk die auf die Patella (mittelst des Lig. patellare) wirkende Zugspannung (bei Fixation der Patella durch den Quadriceps noch vermehrt wird. So entsteht ein R i s s b r u c h in der Regel quer durch die Mitte oder etwas unterhalb derselben, ungefähr an d e r Stelle, wo der Körper der Kniescheibe in den Apex (unten) übergeht. Nach Bähr ist das auch diejenige Stelle, an welcher der unterstützte (d. i. dem Femurende aufliegende) Teil an den nicht unterstützten angrenzt.

Für das Zustandekommen und bei der Untersuchung einer Patellarfraktur ist auch die Form und Grösse der Patella, welche recht variabel sein kann, von Wichtigkeit (Vergleich der gesunden Seite!); ebenso mag die F e s t i g k e i t der Kniescheibe individuell verschieden sein.



Fig.1



Fig.4



Fig.3



Fig.5



Fig.2

Lith.Anst.v. F. Reichhold, München.

Von allergösster Bedeutung ist beim Zustandekommen der Patellarfrakturen, wie sich die neben der Kniescheibe längsverlaufenden starken aponeurotischen Lagen verhalten. Im allgemeinen sind dieselben bei den indirekten Frakturen meistens stärker beteiligt (eingerissen) als bei den direkten. Doch kann auch bei den direkten Brüchen der Einriss dieser seitlichen Aponeurose dann recht bedeutend werden, wenn das Kniegelenk nach der Fraktur noch stärker einknickt, wenn also durch weitere und schliesslich stärkste Kniebeugung die dehnende und zerreissende Gewalt ad maximum zur Geltung kommt. *)

Der Einriss dieser seitlichen Lagen ist deshalb von so grosser Wichtigkeit, weil davon der Grad der Dislokation, d. h. das Klaffen der Patellarfragmente abhängig ist; bei einfachem Querbruch der Kniescheibe ist dieses Klaffen ganz minimal, bei ausgedehnter Zerreissung der seitlichen aponeurotischen Lagen kann die Dislokation eine sehr bedeutende werden; Tafel 61 und 62.

Die Häufigkeit der indirekten Brüche ist früher überschätzt worden; es ist richtig, dass die Anamnese für diese Beurteilung nicht immer massgebend ist. Bähr taxiert die Zahl der indirekten Patellarfrakturen nur auf etwa 20⁰/₀.

Die indirekt zur Fraktur führende Gewalt beansprucht natürlich in mechanisch gleicher Weise die Quadricepssehne und das Ligamentum patellae, ja sogar die Ansatzfestigkeit der Tuberositas tibiae: die Patellarfraktur ist das weitaus häufigste Resultat einer solchen Gewalteinwirkung.

Die **Symptome** sind sehr einfach, wenn die Fraktur wie gewöhnlich quer durch die Mitte der

*) Diese Verhältnisse sind neuerdings von König in eingehender Weise gewürdigt. Vergl. König, Zur Entstehungsgeschichte der Verletzungen des Streckapparates vom Kniegelenk, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1897.

Patella verläuft und mit einigem Klaffen der Bruchstücke verbunden ist. Da die Patella in die Gelenkkapsel völlig eingeschaltet ist, handelt es sich bei dieser Fraktur um einen reinen Gelenkbruch. Der Bluterguss findet sich in dem Gelenk; er kann recht beträchtlich sein und eine pralle Anfüllung des ganzen Gelenkes bedingen. Bei frischen Fällen gelingt es in der Regel die Fragmente so zusammenzuschieben, dass sie sich berühren und dass dabei eine deutliche Crepitation entsteht. Wenn nur ein kleiner Rand von der Patella abgesprengt ist, und überhaupt bei wohl erhaltenem periostalem Ueberzug der Kniescheibe kann die Diagnose etwas schwieriger sein. Doch wird bei sorgfältiger Untersuchung an frischeren wie an älteren (nicht knöchern geheilten) Fällen eine (namentlich seitliche) Verschiebung der Bruchstücke gegen einander wohl immer wahrzunehmen sein.

Prognose. Die Prognose der Patellarbrüche ist vor allem abhängig von der Art und Schwere der Verletzung (Sternbruch, Querbruch, ev. mit ausgedehnter Zerreissung des Bandapparates etc.) und von der Art der Behandlung, wobei die Energie und Standhaftigkeit des Patienten selbst auch wichtig ist. Die direkten Brüche (ausser den mit starker Dislokation verbundenen Querbrüchen) geben im ganzen eine bessere Prognose. Da nach einem Patellarbruch die Festigkeit, in geringerem Grade auch die Mobilität des Kniegelenkes oft dauernd beeinträchtigt ist, so kommt es bez. der Herabsetzung der Arbeitsfähigkeit sehr auf die Art des Berufes an. Leute mit leichterer Beschäftigung, mit mehr sitzender Lebensweise sind weniger beeinträchtigt; ich kenne auch höhere Offiziere, welche trotz ligamentöser Vereinigung (Massagekur) ihren Dienst ausüben. Arbeiter erleiden infolge einer Patellarfraktur meistens eine schwere Einbusse. Wird auch

die Streckfähigkeit völlig, die Beugung ganz oder annähernd wieder erreicht, so bleibt das Kniegelenk und damit das ganze Bein in den meisten Fällen schwächer und weniger leistungsfähig. — Bähr fand bei der exakten Verwertung von 44 älteren Fällen, dass 42 bis zur Zeit seiner Beobachtung (also noch nicht abgeschlossen) durchschnittlich je über 4 Jahre dauerten und ca. 35 % Einbusse ihrer Arbeitsfähigkeit aufwiesen.

Therapie. Bei keinem Knochenbruch wird es häufiger beobachtet, wie bei diesem, dass Fälle, die mit grosser Diastase geheilt sind, trotzdem eine recht befriedigende Funktion zeigen können, und dass Fälle mit guter Lage der Bruchstücke zuweilen eine schwere und dauernde Beeinträchtigung der Funktion des Beines darbieten. Ein hierfür sehr wichtiger Umstand ist das Verhalten des M. quadriceps. Dieser Muskel zeigt in manchen Fällen die Erscheinungen hochgradiger Atrophie, bedingt durch längere Inaktivität und ganz besonders durch reflektorische, vermittelst der Rückenmarkscentren übergeleitete Einflüsse: und diese Atrophie kann manchmal erst später, nach Abschluss der ersten Behandlung, zur Entwicklung kommen, was prognostisch sehr wichtig ist. Speziell gegen die üble Einwirkung der Inaktivität des Quadriceps (durch längere Immobilisation etc.) hat sich in neuerer Zeit ein Verfahren der Behandlung herausgebildet, welches mit Verzicht auf eine direkte Annäherung der Bruchstücke die Pflege des Quadriceps durch Massage (Kneten und Klopfen) zur Hauptaufgabe macht; täglich wird in dieser Weise massiert; dabei werden die Fragmente zu einander hin verschoben, das Bein mit gestrecktem Knie und gebeugter Hüfte gelagert, weil bei dieser Lagerung der Quadriceps entspannt ist. So richtig und wertvoll dieses Verfahren ist, so muss es doch als ein etwas einseitiges bezeichnet werden, und es liegt kein

Grund vor, daneben auf den Versuch, die Bruchstücke direkt einander zu nähern, zu verzichten.

Die Ursache für die ungünstigen Resultate bei der Heilung von Patellarfrakturen ist zweifellos eine mehrfache. Der Zug des Quadriceps und die dadurch bedingte Diastase der Fragmente ist ein wichtiger Umstand, ebenso die Atrophie dieses Muskels, welche in manchen Fällen, selbst nur bei leichter Läsion der Patella sehr hochgradig, sogar irreparabel sein kann. Nicht unwichtig ist zuweilen der in dem Gelenk vorhandene Bluterguss, indem er die Fragmente auseinanderdrängt. Ferner wird der Patella eine weniger reichliche arterielle Blutversorgung und eine geringere Neigung zur Knochenneubildung zugeschrieben: wohl nicht mit Recht, wenn freilich ihre Oberfläche, im Gegensatz zu anderen Knochen, auf der einen Seite von einer dicken Knorpelfläche, auf der anderen Seite von einem fibrösen Faserlager gebildet wird.

Von grosser Wichtigkeit ist dagegen eine Art Interposition, indem die durch Dehnung verlängerten, schliesslich zerrissenen Fasern des äusseren Faserlagers (wie bei einer „Ponyfrisur") über die Bruchflächen gelagert, an diesen verhackt und so förmlich interponiert sind. Gerade dieser Umstand befördert die Bildung einer ligamentösen Vereinigung selbst bei guter Aneinanderlagerung der Fragmente.

Die Behandlung muss natürlich diese Hindernisse möglichst zu überwinden suchen: Das Bein im Knie völlig gestreckt, im Hüftgelenk gebeugt, um den Quadriceps zu entspannen. Das Kniegelenk durch eine hintere Schiene, z. B. aus plastischem Filz, der warm adaptiert wird, fixiert. Die Bruchstücke manuell aneinander gebracht und durch seitliches Reiben von dem zwischengelagerten Gewebe möglichst befreit, dann durch Heftpflasterstreifen, welche schlingen-

förmig angelegt werden und sich an der Hinterseite über der Schiene kreuzen, in guter Lage erhalten. Ein starker Bluterguss kann, so lange er nachweisbar ist, durch Punktion entfernt werden; hierzu ist ein nicht zu dünner Troicart erforderlich, um auch Blutgerinnseln den Abfluss zu ermöglichen. Der Quadriceps wird täglich ein- oder zweimal massiert mittelst Klopfen und Kneten, wobei die Richtung nach abwärts, gewissermassen zu einem Hinabschieben des oberen Fragmentes bevorzugt wird. Um die üblen Folgen der Immobilisation auszugleichen, verwendet man: Faradisation der Muskulatur, speziell des Quadriceps (mit schwachen, nicht schmerzenden Strömen), Massage, namentlich Gymnastik und frühzeitigen Gebrauch des Beines ausser Bett. Jodpinselung ist wertlos, oft genug geradezu schädlich.

Bei der Entlassung sollte dem Patienten immer eine Kniekapsel (z. B. aus Leder) mitgegeben werden, mit der Weisung, sie Monate lang zu tragen und damit täglich bestimmte Uebungen vorzunehmen.

Je vollkommener die Aneinander-Lagerung der Bruchstücke gelingt, um so fester wird die Vereinigung und um so besser die spätere Funktion. Die Heilung der Fragmente durch eine Art prima intentio der Bruchflächen ist die vollkommenste; hierzu ist die Knochenneubildung zweifellos eine völlig hinreichende. Eine nur ligamentös (wenn auch mit geringer Diastase) verheilte Patella besitzt nie die normale Festigkeit.

Aus diesem Grunde bevorzugen viele Chirurgen von Anfang an ein operatives Verfahren, welches in schweren Fällen gar nicht zu entbehren ist. Man kann „subkutan“ in verschieden modifizierter Weise die Vereinigung der Fragmente herbeiführen: so extraartikulär durch eine Art von Sehnennähten (quer) der Quadricepssehne

und des Lig. patellae dicht an der Patella, welche beide angezogen und über der Patella mit einander verbunden (geknüpft) werden — oder intraartikulär durch einen Silberdraht, welcher, die Patella in sagittaler Richtung umfangend und fest verbindend, in Form einer Naht vereinigt und versenkt wird (Barker). Die alte Malgaigne'sche Klammer dürfte heute nicht mehr viel Verwendung finden. Dagegen gewinnt die primäre direkte Knochennaht der Fragmente nach Blosslegung der Bruchstelle (-Gelenkeröffnung!) immer mehr Anhänger. Sie ist natürlich nur in der Hand geübter Chirurgen gestattet. Ich habe dieses Verfahren mehrmals auch sekundär verwendet, wenn ein einfacheres Verfahren (Schiene, Heftpflasterzügel, Massage etc.) nicht zum erwünschten Resultat geführt hatte; auch so liessen sich noch befriedigende Erfolge erzielen, wenn nach der Wundheilung und Konsolidation eine medico-mechanische Behandlung vorsichtig und korrekt durchgeführt wurde.

Als **besonders ungünstige Vorkommnisse** nach Patellarfraktur sind zu erwähnen:

Ausbleiben jeder Verbindung zwischen den Bruchstücken.

Verwachsung des oberen Bruchstückes an der Vorderfläche des Oberschenkels, ein Befund, welcher bei älteren und veralteten Fällen nicht so selten angetroffen wird; jeder Flexionsversuch im Knie bewirkt dann natürlich eine stärkere Diastase der Fragmente und noch mehr verminderte Festigkeit des Kniegelenkes. Eine definitive Lösung des Knochenstückes bei wirklicher, breiter Verwachsung ist wohl immer unmöglich. Refrakturen der Patella sind relativ häufig; es handelt sich dabei um Zerreissung der ligamentösen Fragmentverbindung, meistens nicht lange (in den ersten Wochen oder Monaten) nach Heilung der ersten Fraktur, häufig bei den ersten Gehversuchen erfolgend. Eine neue Fraktur des Knochens neben

der alten, fibrösen Bruchstelle kommt auch vor, aber seltener. — Behandlung wie die einer frischen Verletzung.

D. Andere intraartikuläre Verletzungen im Kniegelenk.

a. Absprengungen vom überknorpelten Femurende. Tab. 63, Fig. 1.

Die Knochenenden, welche im Kniegelenk zusammenstossen, sind bekanntlich nicht nach Art eines reinen Charniergelenkes eingerichtet; auch ist bekanntlich bei gebeugtem Knie neben einer gewissen Ab- und Adduktionsmöglichkeit ein nicht unerheblicher Grad von Rotation des Unterschenkels ausführbar. Für diesen Mechanismus sind die Ligg. cruciata und die Semilunarknorpel von grösster Wichtigkeit. Wirkt eine Gewalt bei etwas gebeugtem Kniegelenk im Sinne einer Kompression (Aneinanderpressung der im Knie zusammenstossenden Knochen), verbunden mit etwas seitlicher Verschiebung (bes. Drehung), so kann eine Aussprengung eines Knorpelstückchens mit daranhaftender Spongiosa erfolgen. Die verletzende Gewalt ist dabei öfters auffallend gering, nicht selten nur durch eine ungeschickte Bewegung gegeben. Das Knorpelstück springt scharfrandig heraus, indem der Knorpel in seiner ganzen Dicke steil abbricht. Die Grösse und Form des abgesprengten Stückes ist bohnen- bis mandelgross. Man kann diese Verletzung auch experimentell an der Leiche erzeugen (Kragelund). Das abgesprengte Stück kann sofort völlig gelöst, als beweglicher Körper (Corpus mobile, Gelenkmaus) im Kniegelenk sich befinden; wahrscheinlich gibt es auch Fälle, in denen das Stückchen noch mit Fasern oder Lamellen am Knochen leise haftet und erst allmählich durch wiederkehrenden Druck und Verschiebung (bei aktiver Bewegung) völlig gelöst wird, um

Tab. 63.

Fig. 1. Aussprengung eines Knorpel-Knochenstückes von der Oberfläche des Condylus int. femoris. Man sieht den Defekt am Femurende und daneben das ausgesprengte Stück.

Fig. 2. Ruptur des inneren Semilunarknorpels im Kniegelenk.

Fig. 3a und 3b. Präparate vom Kompressionsbruch am oberen Ende der Tibia. Ansicht der Gelenkfläche von oben und der Unterschenkelknochen von der Rückseite. Die Fraktur entstand bei einer jungen Frau durch Fall vom beladenen Heuwagen; hierbei fand eine Druckwirkung seitens der Femurcondylen auf die obere Gelenkfläche der Tibia statt. Die Frau starb an akuter Sepsis, ausgehend von einem Torsionsbruch derselben Tibia in ihrer unteren Hälfte. (Vergl. Langenbeck's Archiv Bd. 41, S. 357.)

Fig. 4. Aelterer Mann mit Fraktur der linken Tibia, ganz oben (Fract. tibiae infracondylica) mit Deformität (sogenanntes O-Bein) geheilt. Die Fraktur war durch Hufschlag entstanden.

dann auch als „Gelenkmaus“ sich zu verhalten (vergl. den ausgezeichneten Fall von Völker, Arch. f. klin. Chir. Bd. 37). — Die Gelenkmaus muss natürlich nach bekannten Regeln operativ entfernt werden.

b. Verletzung der Semilunarknorpel. Tab. 63, Fig. 2.

Hierher gehört die Luxation und die Zerreissung (Ruptur) der Semilunarknorpel, welche ohne weitere Nebenverletzungen vorkommen kann. Im J. 1892 kannte man 43 Fälle (Bruns). Dabei ist doppelt so häufig der innere Semilunarknorpel betroffen. Eine komplette Luxation mit Abreissung beider Insertionen des Knorpels, vorn und hinten, und von der Gelenkkapsel kommt nicht vor; wohl aber partielle Luxation des einen oder andern Meniskus infolge von traumatischer Lockerung seiner Haftstelle, vorn, hinten oder seitlich. Der Abriss der vorderen Insertion ist am häufigsten. Eine abnorme Beweglichkeit der Menisken durch allmähliche Lockerung ist nur sehr selten beobachtet



Fig. 4



Fig. 3a



Fig. 3b



Fig. 1



Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

worden. Eine Zerreissung des Semilunarknorpels in seiner Kontinuität ist selten.

Zur Entstehung gehört eine kraftvolle Verschiebung (Rotation) des Femurendes bei gebeugtem Knie, durch welche der Meniskus abgequetscht wird. Gesunde normale Gelenke sind also die Voraussetzung, und so ist die Verletzung am häufigsten in England bei den Turnspielen (Fussball etc.) beobachtet.

Die Erscheinungen der frischen Luxation sind leichter oder schwerer, wie die veranlassende Distorsion selbst: immer heftiger Schmerz an der betroffenen Seite der Gelenkspalte, Gelenk steht leicht gebeugt und kann weiter flektiert, nicht aber gestreckt werden; Schwellung durch akuten Erguss, Funktionsstörung verschiedenen Grades. Bei veralteter oder habitueller Luxation treten Schmerz und Bewegungshemmung namentlich anfallsweise auf, offenbar bedingt durch plötzliche Verschiebung und Einklemmung des Meniskus.

Die objektive Untersuchung ergibt dann häufig (bei Abriss der Menisken an ihrem vorderen Ende) in der Gelenkspalte einen beweglichen flachen Körper, welcher bei Flexion in der Gelenkspalte verschwindet, bei Streckung stärker hervortritt; bei diesem Aus- und Einschnappen spürt Pat. und Arzt oft einen deutlichen Ruck. Seltener ist die betr. Stelle der Gelenkspalte breiter oder tiefer und druckempfindlich (wenn das ausgerissene Stück des Semilunarknorpels dauernd in das Innere des Gelenkes verschoben ist). Wenn ein stärkerer Gelenkerguss vorhanden ist, kann diese Untersuchung unmöglich sein. — Differentiell diagnostisch kann die Unterscheidung von einem freien Gelenkkörper sehr schwierig sein.

Behandlung: In frischen Fällen möglichste Reposition, leichter Druckverband, später Gipsverband in gestreckter Stellung auf 6 Wochen

und längere Zeit noch Schonung (Kniekappe). In veralteten oder habituellen Fällen ist die Fixation durch versenkte Nähte möglich, aber ein unsicheres Verfahren; das Beste ist die Exstirpation des betr. Semilunarknorpels, welche ohne Beeinträchtigung der späteren Funktion schon vielfach gemacht ist.

5. Unterschenkel.

A. Fraktur des Unterschenkels am oberen Ende.

I. Isolierte Frakturen am oberen Ende der Tibia.

a. **Der Kompressionsbruch der Tibia an ihrem oberen Ende** (Taf. 63, Fig. 3; vergl. auch Tafel 3, Fig. 1).

Diese Fraktur **entsteht**, wenn das Gelenkende der Tibia einen plötzlichen Druck seitens der gegenüberliegenden Femurcondylen oder eines derselben erfährt. Dies kann bei einem Fall auf die Füsse aus bedeutender Höhe geschehen z. B. im bergmännischen Betrieb, wenn eine Förderschale ohne Halt in die Tiefe schiesst und die Insassen stehend am Grunde aufstossen, oder bei Sturz vom Heuwagen; ich sah diesen Bruch einmal beim Sprung vom Velociped auf die Füsse.

Es handelt sich um den Einbruch der oberen Tibia-Gelenkfläche, mit Impression der Bruchstücke, dazu können noch Fissuren an der Oberfläche des Knochens sich vorfinden. Dies ist namentlich der Fall, wenn bei komplizierteren Verletzungen gleichzeitig durch Vermittelung der Fibula eine drehende Gewalt (Torsion) ausgeübt wird. (Vergl. Taf. 63.) In schweren Fällen (vergl. Taf. 3) kann das obere Gelenkende der Tibia in zwei oder mehrere Fragmente zertrümmert sein, während der Tibiaschaft in die Spongiosa dieser auseinander gedrängten Fragmente eingekeilt ist.

Untersuchung. Man findet die Erscheinungen einer schweren Distorsion resp. Kontusion des Gelenkes, denn die Verletzung ist entweder völlig oder doch zum grossen Teil eine intraartikuläre. Daher Bluterguss, später seröser Erguss im Gelenk, Bewegungen des Gelenkes schmerzhaft, abnorme seitliche Wackelbewegungen sind meistens möglich; oberes Tibiaende erscheint verbreitert und an demselben ist charakteristischer Druckschmerz. Wenn die Fraktur nur eine Hälfte der Tibia-Gelenkfläche betrifft, kommt leicht eine Varus- oder Valgusstellung im Kniegelenk zu stande. Da die Infraktion der inneren Hälfte (dem Condylus int. femoris gegenüber) häufiger ist, wird leicht eine Varusstellung entstehen und zurückbleiben. Auch die Gefahr einer sekundären Arthritis deformans ist eine sehr grosse.

Zur **Behandlung** am besten permanente Gewichtsextension mit Schleifbrett für den Fuss, eventuell damit verbunden ein seitlicher Zug durch eine Schlinge, welche die drohende Varus- (oder Valgus-) Stellung überkorrigiert. Frühzeitig Massage und Mobilisation.

b. Der Querbruch der Tibia an ihrem oberen Ende. (Fractura tibiae infracondylica.) (Tafel 63, Fig. 4.)

Dieser Knochenbruch ist selten. Er **entsteht** entweder durch direkte Gewalt, z. B. durch Hufschlag, wie in dem abgebildeten Falle, oder (seltener) indirekt durch Gewalten, welche unter anderen Umständen zu einer Fraktur am unteren Femurende oder zu einer Luxation im Kniegelenk führen können.

Es handelt sich um einen Querbruch am obern Gelenkteil der Tibia, durch welchen bei mehr schrägem Verlaufe der Bruchlinie auch das Gelenk selbst direkt und primär mit betroffen sein

kann. Auch beim Querbruch ist das Gelenk meistens beteiligt (Bluterguss).

Die **Diagnose** wird durch die Verbreiterung des Knochens, den Druckschmerz, die abnorme Wackelbewegung etc. am besten in Narkose gesichert.

Zur **Behandlung** bevorzuge ich permanente Gewichtsextension bei freiliegender Frakturstelle. An dieser, wie am Gelenk, kann frühzeitig Kompression und Massage ausgeübt werden. Drohende Varus- oder Valgusstellung muss ebenfalls wie beim Kompressionsbruch der Tibia bekämpft werden.

c. Die traumatische Epiphysenlösung am oberen Ende der Tibia. (Tafel 59, Fig. 1 und 2.)

Eine seltene Verletzung. Handelt es sich um eine schwere Kontusion am oberen Tibiaende bei einem Kind, so ist an diese Verletzung zu denken. Eine Sicherstellung der Diagnose ist nur in Narkose möglich, wenn abnorme Beweglichkeit und charakteristische Knorpelcrepitation nachgewiesen werden. Vergl. übrigens das unter a und b gesagte, auch bezüglich der Behandlung, doch sind hier (bei geringer Neigung zur Dislokation) auch Schienenverbände anwendbar.

d. Abriss der Tuberositas tibiae.

Eine sehr seltene Verletzung, bei Kindern als Apophysenlösung und bei Erwachsenen beobachtet. Wie bei allen Apophysenfrakturen besteht die Neigung zu erheblicher Dislokation: das Fragment wird durch den Zug des Quadriceps (vermittelt durch Patella und Lig. patellare) nach oben dislociert. Aktive Streckung des Unterschenkels im Kniegelenk ist unmöglich. Man fühlt das Fragment unter der Haut, nach allen Richtungen leicht beweglich. Die Patella oberhalb intakt; das Kniegelenk muss nicht

unbedingt beteiligt sein, enthält aber meistens einen Bluterguss.

Die **Behandlung** kann ähnlich wie diejenige der Kniescheibenbrüche durchgeführt werden; das beste Verfahren ist das Annageln des gut reponierten Fragmentes an die richtige Stelle, was am leichtesten bei Hyperextension gelingen wird.

II. Isolierte Fraktur am oberen Ende der Fibula.

Eine **Fraktur am Capitulum fibulae** kann durch direkte Gewalt (z. B. Hufschlag, Stoss) oder indirekt durch heftigen Zug des M. biceps femoris (Abriss, Rissbruch) erfolgen. Dabei kann der N. peroneus verletzt werden.

Eine Neigung zur Dislokation ist nicht immer beobachtet; ist eine solche vorhanden, so ist blutige Vereinigung der Knochenfragmente durch die Naht (Silberdraht) das sicherste und beste Verfahren. Im übrigen Behandlung nach allgemeinen Prinzipien.

B. Fraktur des Unterschenkels im mittleren Teil (Schaftstück).

I. Fraktur beider Knochen im Bereich der Diaphyse. Tafel 64, 65.

Diese Verletzung ist sehr häufig. Sie entsteht meistens durch direkte Gewalt (Ueberfahren etc.) und betrifft beide Knochen an ungefähr gleicher Stelle. Auf indirekte Weise, besonders durch Torsion des Körpers bei fixiertem Fuss entstehen oft isolierte Schrägbrüche im unteren Teil der Tibia, und die Fibula bricht erst infolge der Belastung des Körpers, den sie nicht allein zu tragen vermag, in der Form eines Biegungsbruches und häufig etwas höher oben am Schaft (vergl. Tafel 65, Fig. 1). Natürlich sind im allgemeinen die Schrägbrüche (durch Biegung oder

Torsion) etwas ungünstiger, mehr zur Dislokation der Fragmente geneigt, als Querbrüche. Häufig drängt das spitze, obere Fragment, zumal wenn die Bruchlinie vorn gerade an der Crista tibiae ausläuft (mit der Form eines Flötenmundstücks), vorn gegen die Haut und vermag dieselbe zu perforieren.

Die **Diagnose** der Fraktur ist meistens sehr leicht, weil der Nachweis der abnormen Beweglichkeit, der Crepitation und der Dislokation leicht gelingt; eine vorhandene Drehung des unteren Bruchstückes ist bei Beachtung der Lage der Patella und des Fusses (im Vergleich zur gesunden Seite) zu erkennen und durch genaues Abtasten der Crista tibiae von oben und von unten bis zur Bruchstelle leicht zu kontrollieren. Der Nachweis der Frakturstelle an der Fibula ist manchmal recht schwierig (jetzt mit Hilfe der Röntgenstrahlen sicher zu stellen).

Die Untersuchung auf abnorme Beweglichkeit an der vermuteten Bruchstelle geschieht am besten unter Assistenz eines Gehilfen, welcher das auf dem Untersuchungstisch oder Bett liegende Knie mit beiden Händen fest fixiert; der Untersuchende palpiert mit der einen Hand (z. B. der linken) an der ev. Bruchstelle, während er mit der andern (der rechten) Hand den Unterschenkel an der Knöchelgegend fest fasst und ab- und adducierende Bewegungen ausführt. Ist der Nachweis besonders schwierig und das Resultat der Untersuchung sonst unsicher, so ist es nützlich, wenn der Untersuchende für die ev. Bruchgegend und seine linke, palpierende Hand eine feste Grundlage und Stütze an seinem eigenen Körper, z. B. an seinem Oberschenkel schafft und dann den Bewegungsversuch mit der rechten Hand ausführt.

Therapie. Eine möglicht genaue Reposition ist immer vorzunehmen durch kräftigen Zug am verletzten Fuss und Kontraextension am Schenkel

oder Becken und direkte Manipulation an der Bruchstelle. Wenn aber ein Schrägbruch vorliegt, tritt die Dislokation leicht wieder ein. Ein Andrängen des oberen oder ausnahmsweise des unteren Bruchstückes vorn gegen die dünne Haut ist durch *geeignete Lagerung* in einiger Ueberstreckung an der Bruchstelle zu bekämpfen.

Um die Reposition richtig vorzunehmen und zu erhalten, ist einige Aufmerksamkeit erforderlich. Die Angabe, dass bei richtiger Stellung die Spina ant. sup., der innere Patellarrand und der Innenrand der grossen Zehe in *einer* Linie liegen müssen, trifft für die Mehrzahl der normalen Beine

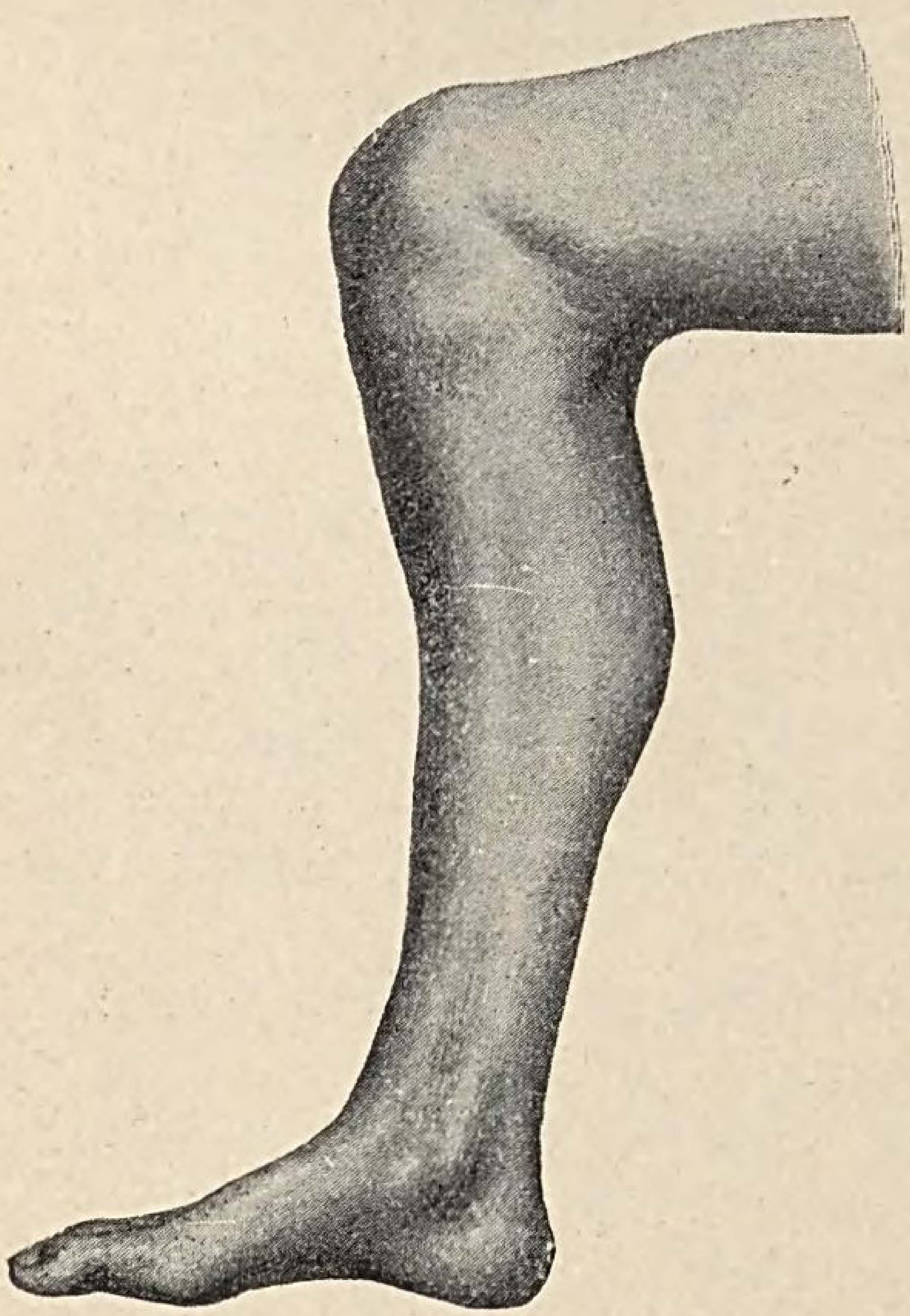


Fig. 125. Deform geheilter Unterschenkelbruch mit Ausbiegung nach hinten (rekurvierte Stellung).

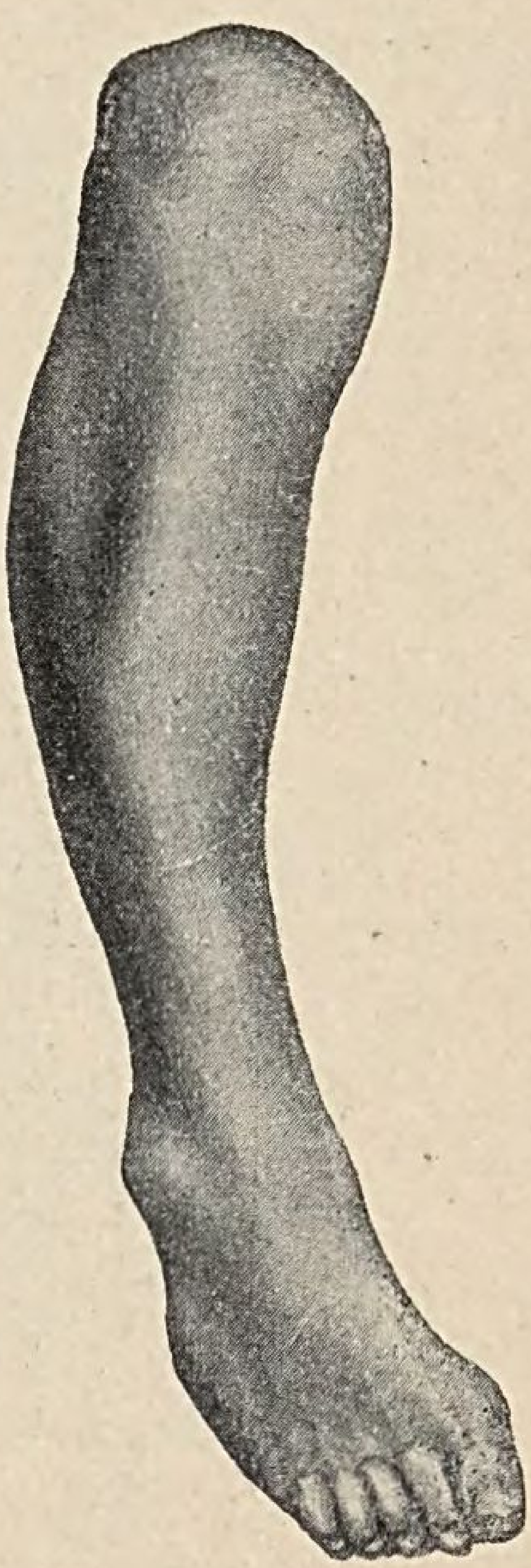


Fig. 126. Seitliche Biegung an einem geheilten Unterschenkelbruch.

Tab. 64.
Unterschenkelfrakturen.

Fig. 1. Präparat einer geheilten Fraktur beider Unterschenkelknochen mit starker Verschiebung der Fragmente. Beide Knochen sind ungefähr in gleicher Höhe gebrochen und haben eine Verschiebung in gleichem Sinne erlitten und sind sämtlich (auch Tibia und Fibula) durch reichlichen Callus verbunden. (Pathol. Inst. Berlin.)

Fig. 2. Präparat einer geheilten Fraktur beider Unterschenkelknochen. Geringe Dislokation, gute Heilung. Die Tibia in der unteren, die Fibula in der oberen Hälfte frakturiert.

Fig. 3. Visirlinie zur Bestimmung der korrekten Stellung der Fragmente bei Unterschenkelfraktur. An dem hier abgebildeten normalen Bein sieht man, dass eine die grosse Zehe mit der Spina a. s. verbindende Linie etwa die Mitte der Kniescheibe schneidet.

Fig. 4 und 4 a. Isolierte Fraktur der Tibia mit Luxation des Capitulum fibulae nach oben. Das Präparat (Fig. 4 a) soll zum besseren Verständnis der Verhältnisse dienen. *Fig. 4* ist genau nach der Natur abgebildet (29 jähr. Mann); die Tibia zeigte eine Totalverkürzung von 3 cm gegenüber der gesunden Seite.

nicht zu (vergl. Tafel 64, Fig. 3). Am besten ist es, bei völlig horizontaler Patella die Stellung des Beins zu prüfen und je nach der Form und Richtung des anderen, gesunden Unterschenkels die Stellung des gebrochenen Beins zu fixieren. So wird namentlich eine unangenehme Dislocatio ad peripheriam bestens vermieden.

Knie (gestreckt) und Fuss (rechtwinkelig stehend) müssen im Verband inbegriffen sein.

Am besten eignet sich in der ersten Woche die Benutzung einer sogenannten Volkmann'schen **T**-Schiene aus starkem Blech, oder zwei seitliche biegsame Schienen; natürlich wird durch Polsterung dafür gesorgt, dass nirgends Druckstellen auftreten, besonders in der Fersengegend.

In vielen Fällen dieser Art halte ich es für unerlässlich, dass am Ende der ersten Woche eine genaue Untersuchung und Repo-

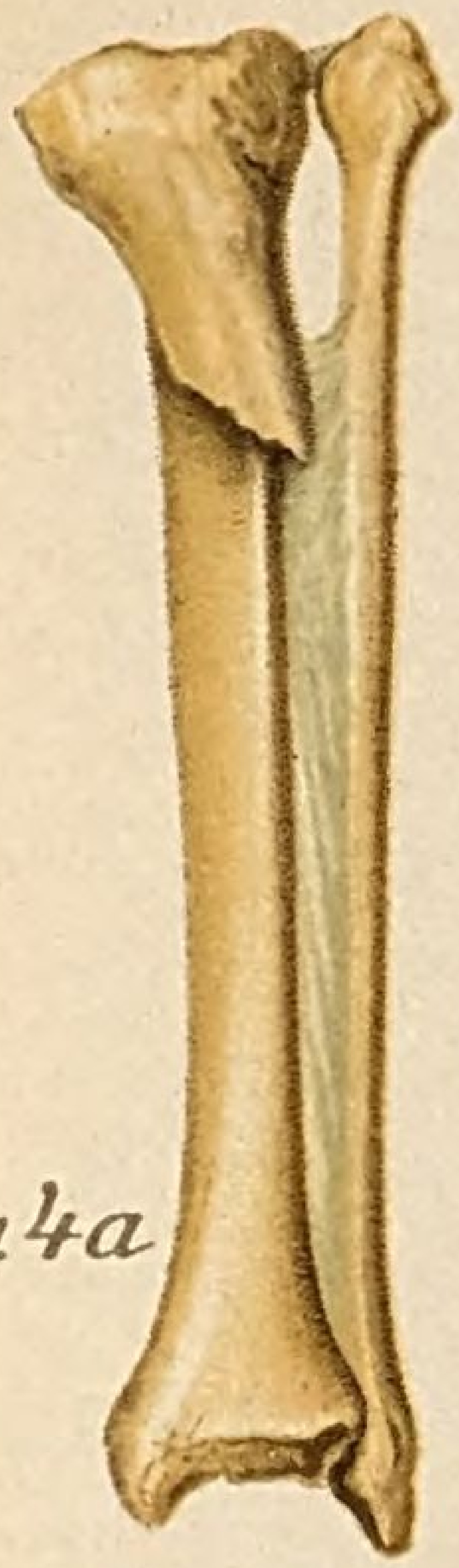


Fig. 4a



Fig. 4



Fig. 3



Fig. 1



Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

sition in *Narkose* vorgenommen wird. Dann ist ein etwas *gepolsterter Gipsverband* sehr nützlich; eine *zweite Revision* und Anlegung eines gut sitzenden Gipsverbandes ohne Polsterung muss wieder etwa 8 Tage später stattfinden. *Seitliche* Deviationen sind auf diese Art leicht zu vermeiden; grössere Sorgfalt erheischt eine etwa vorhandene *Drehung*, welche bei den Frakturen in der oberen Hälfte des Unterschenkels vornehmlich als Innenrotation des unteren Abschnittes vorkommt. Auf das Vorhandensein einer

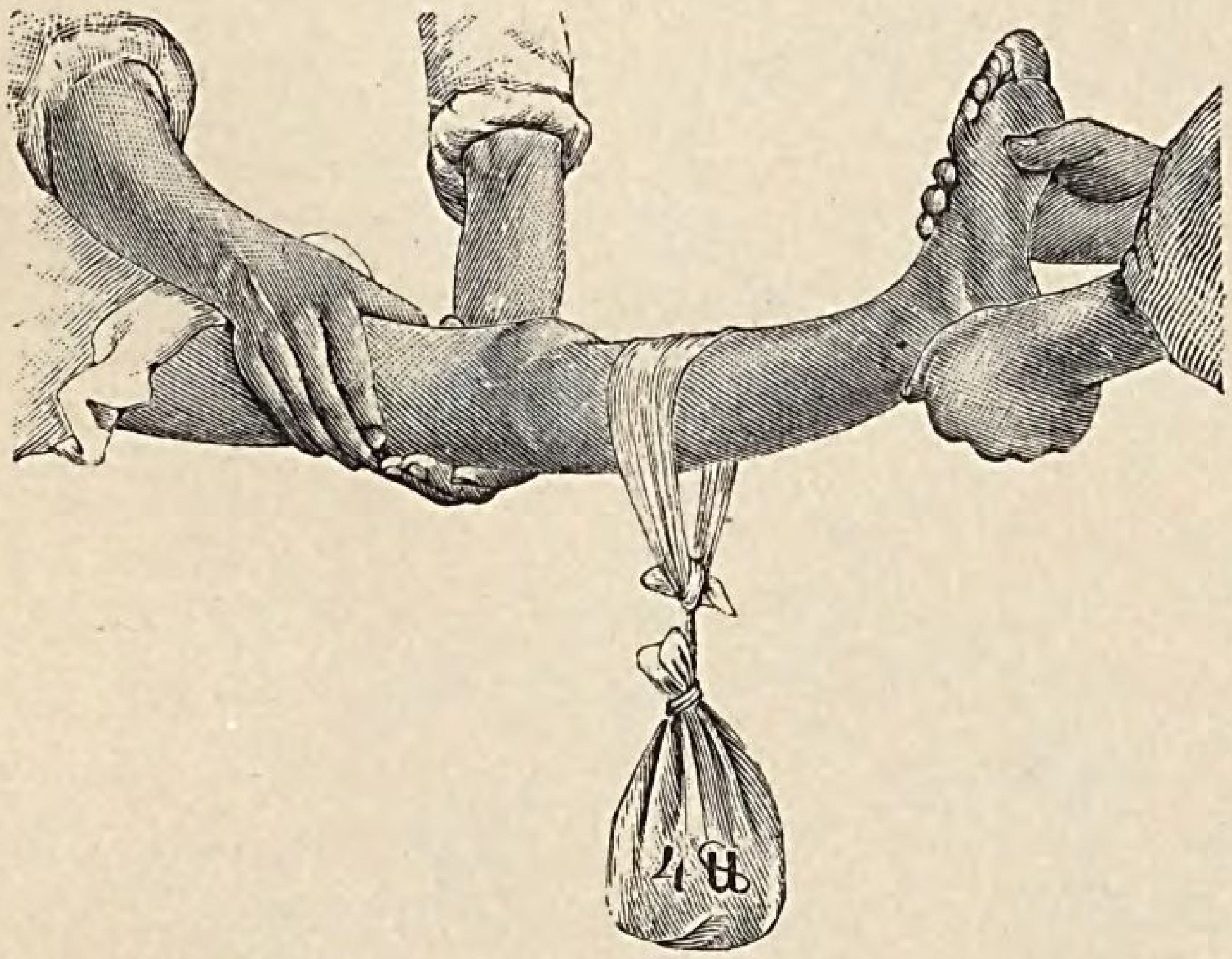


Fig. 127. Extension und Kontraextension bei Fraktur des Unterschenkels. Ein Mullstreifen mit Gewichtsbelastung wirkt dem Vordrängen des oberen Fragmentes an der Bruchstelle entgegen.

Ueberstreckung an der Frakturstelle ist besonders zu achten, weil sonst eine *rekurvierte* Stellung zurückbleiben kann. Namentlich bei der Anlegung eines Gipsverbandes, wenn das Bein nur durch Extension (am Fuss) und Kontraextension frei gehalten ist, erfolgt leicht eine Ausbiegung an der Bruchstelle nach hinten, wenn der Zug nicht stark genug ist; dann empfiehlt es sich, die Bruchstelle mittelst einer Schlinge oder mit der Hand während der Anlegung des Verbandes etwas emporzuheben.

Zum Zurückdrängen der Spitze eines Fragmentes ist ein besonderes Hilfsmittel zu erwähnen, die Malgaigne'sche Schraube, welche, im Verband befestigt, durch einen vorzuschiebenden Stachel einen direkten Druck auf das vordrängende Bruchstück auszuüben vermag. Gute Reposition, passende Lagerung, in manchen Fällen die Verwendung permanenter Gewichtsextension werden aber in der Regel genügen und dies früher viel gebrauchte Hilfsmittel unnötig machen.

Der Extensionsverband mit permanentem Gewichtszug ist in der neuen Modifikation dieses Verfahrens (Heusner, vgl. S. 42) besser anwendbar, als bisher, bedarf aber stets sehr sorgfältiger und häufiger Kontrolle.

Kann ein Gipsverband nicht schon gleich im Anfang der Behandlung einer Unterschenkelfraktur angelegt werden?

Diese Frage bedarf der Beantwortung, denn mancher Arzt findet dieses Verfahren bequemer und zweckmässiger, als jedes andere. Ich verweise hierüber zunächst auf die Bemerkungen im allgemeinen Teil (S. 36 und 39). Ohne allen Zweifel ist die Behandlung mit Gipsverbänden von Anfang an durchführbar und möglich, allein sie erheischt grösseres technisches Geschick und sie bietet eventuell grosse Gefahren. Ein gepolsterter, sonst aber knapp anliegender Verband (auch ein Gipsverband) kann um so eher gleich anfangs angelegt werden, je frischer die Fraktur in Behandlung kommt. Ist letzteres schon 1—2 Stunden nach der Verletzung der Fall, so ist die Schwellung noch ganz gering; wird sofort die exakte Reposition vorgenommen und ein fixierender Verband angelegt, so pflegt eine stärkere Schwellung auch nicht mehr einzutreten, — dann ist also auch ein frisch angelegter Gipsverband unschädlich. Da hier aber mancherlei Zufälligkeiten, z. T. auch durch den Unverstand

der Patienten möglich sind, so sollte das Verfahren eines frisch angelegten Gipsverbandes nur dann zur Anwendung kommen, wenn der Arzt technisch gut geschult ist und wenn er den Patienten täglich kontrollieren kann.

Ambulante Behandlung der Unterschenkelfrakturen, sog. Gehverbände.

Im Laufe der letzten Jahre sind wiederholt Verfahren empfohlen worden, um Verletzte mit Unterschenkelbrüchen ambulando zur Heilung zu bringen. Man kann hierzu Schienenapparate

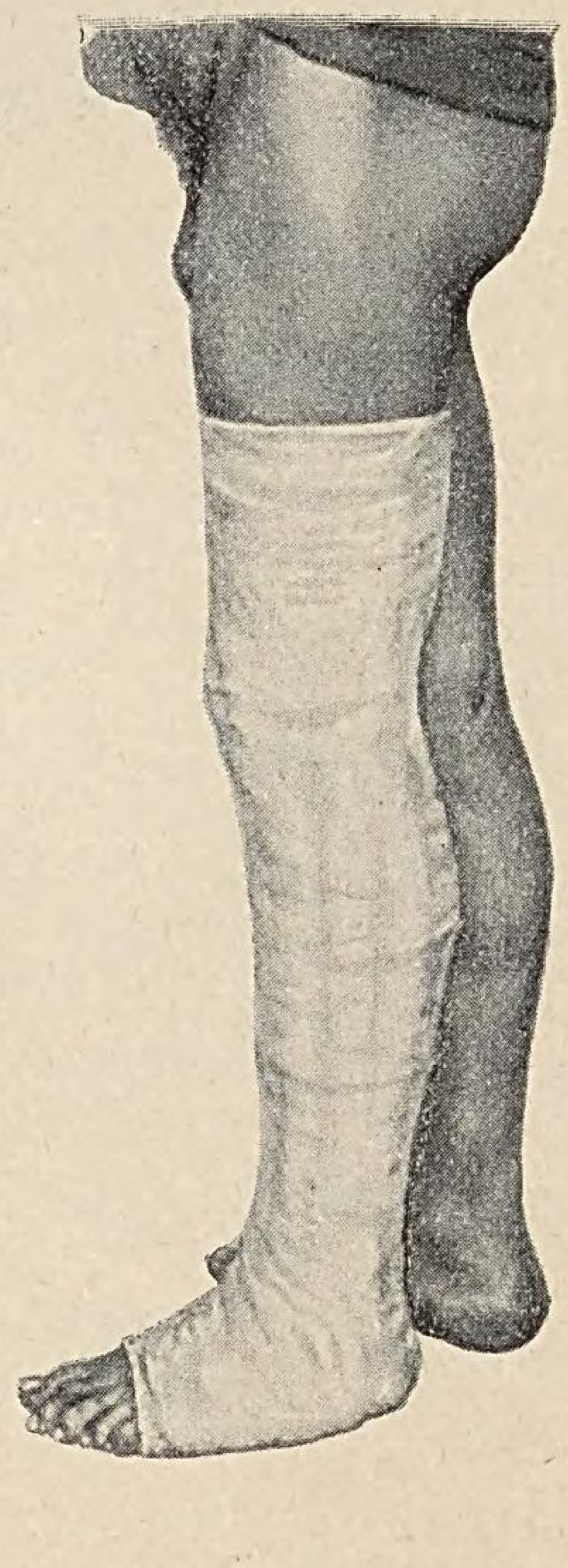


Fig. 128. Gehgipsverband bei Fractura cruris in der Mitte oder oberhalb der Mitte des Unterschenkels.

benutzen, welche der Thomas'schen Schiene (vergl. S. 241) nachgebildet sind, z. B. denjenigen von Bruns; dabei ist der Unterschenkel gegen das Fussende der Schiene elastisch gezogen (extendiert), oder er hängt und ist gleichzeitig durch besondere Schienen fixiert; der Patient stützt sich beim Gehen auf seinen Tuber ischii. Gipsverbände sind diesem Verfahren nachgebildet oder reichen wenigstens bis zur Mitte des Oberschenkels bei leicht gebeugtem Knie (Krause, Korsch). Andere empfehlen Schienen- oder Gipsverbände, welche nur den Unterschenkel und Fus immobilisieren und das Kniegelenk frei beweglich lassen, da sie unter der

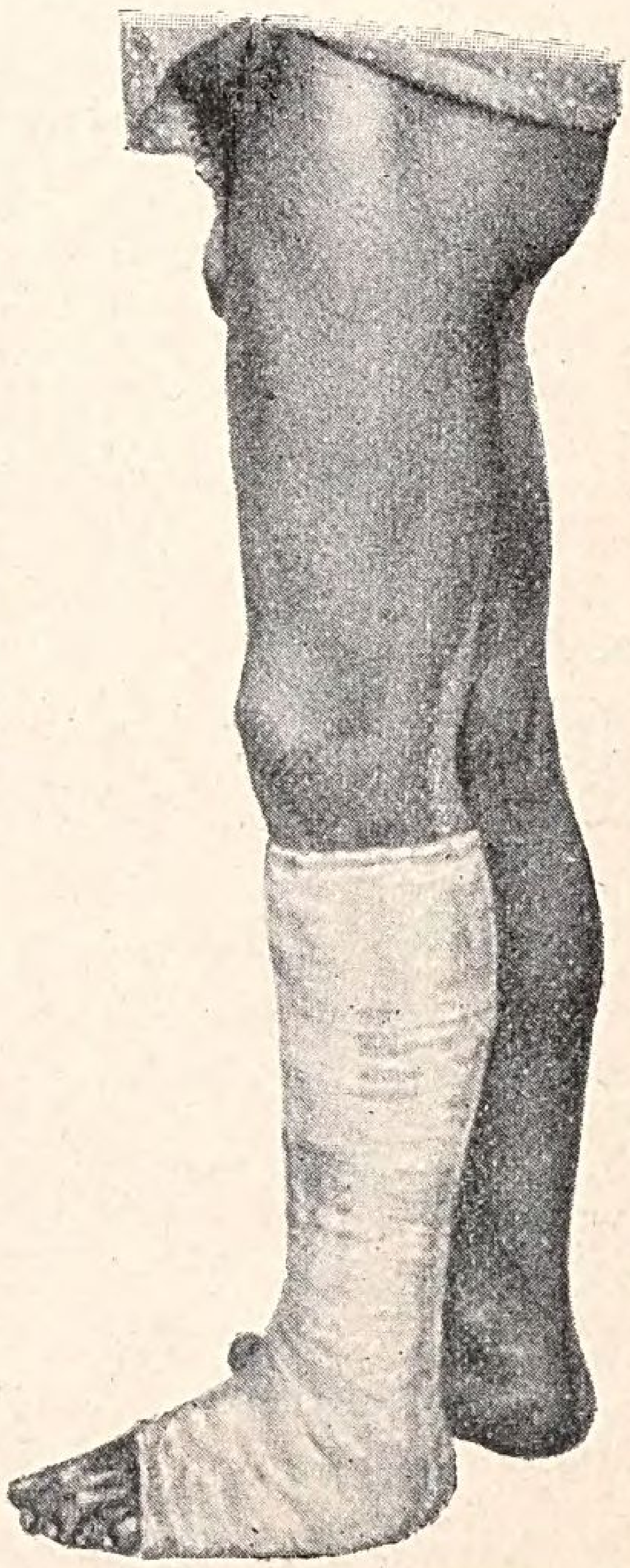


Fig. 129. Gehgipsverband bei Fractura cruris unterhalb der Mitte des Unterschenkels, besonders bei Knöchelbruch.

Kniegegend endigen (Schmid, Dollinger u. a.). Die Technik dieser Verbände erheischt vollkommene Reposition, Anlegung eines schwach gepolsterten Verbandes bei stärkstem Zug (zur Erhaltung der reponierten Stellung). Der Verband muss so stark sein, dass er selbst beim Gehen jede Verschiebung der Fragmente verhindert; der Druck wird z. T. in die Gegend des obersten Unterschenkelstückes verlegt. Vorsichtshalber kann man den Verband ein- oder zweimal erneuern. Der Verletzte soll mit einem solchen Verbande (ohne Krücken) schmerzlos umhergehen können.

Ich bleibe bis auf weiteres der Meinung, dass solche Verfahren und alle Gehverbände sich vorläufig für die allgemeine Praxis noch nicht eignen, wenn sie auch in der Hand von einigen Vorzügliches leisten.

Nach erfolgter Konsolidation sind Bäder, Douche, Massage, aktive und passive Bewegung zur Wiederherstellung der Funktion erforderlich.

Eine zurückgebliebene unangenehme oder schmerzhafte Knochenprominenz an der Bruchstelle wird am besten durch Abmeisselung entfernt; dazu Blosslegung der Stelle am besten durch einen Lappenschnitt.

Die **Prognose** dieser Unterschenkelbrüche ist ganz von der Therapie abhängig. Bei zweckmässiger Durchführung der Behandlung von Anfang an muss die Fraktur, (wenn besondere Komplikationen fehlen), zur völligen Heilung gelangen mit voller Wiederherstellung der Funktion. Die Erfahrung lehrt aber, dass dieses Resultat heute noch nicht in der Hälfte der Fälle erreicht wird: Deformität an der Bruchstelle, Oedem daselbst, Steifigkeit anliegender Gelenke etc. bedingen häufig langdauernd oder gar für immer die Arbeitsunfähigkeit der Verletzten.

II. Isolierte Fraktur des Tibiaschaftes.

Taf. 64, Fig. 4 und 4a.

Es ist schon erwähnt, dass die Fraktur beider Unterschenkelknochen nicht selten zunächst nur eine Fraktur der Tibia ist, und dass der Bruch der Fibula dann erst sekundär erfolgt. Ausser durch Torsion kann das auch durch Biegung erfolgen; sieht man doch bei der Osteoclasis rachitischer Unterschenkel oft genug, dass nur die Tibia bricht, und dass zur Erzeugung des Bruches an der Fibula noch eine weitere Gewaltwirkung nötig ist.

Die isolierte Fraktur der Tibia kann also indirekt und direkt erfolgen; direkt durch Schlag, Stoss, Fall, Hufschlag etc.

Der **Nachweis** der isolierten Tibiafraktur ist bei Schrägbrüchen mit einiger Verschiebung nicht schwierig, wenn auch die intakte Fibula gewissermassen als Schiene wirkt. Schwer ist die Diagnose, wenn ein Querbruch vorliegt und die Knochenfragmente ohne Verschiebung breit aneinander liegen; in Ermangelung anderer Zeichen ist dann nur ein gewisses Knacken bei forciertem Bewegungsversuch nebst Druck- und Stossschmerz vorhanden. Wenn die isolierte Fraktur der Tibia mit stärkerer Dislokation verbunden ist, so muss die Fibula mitbeteiligt sein. Die Fibula muss dann entweder auch gebrochen sein und eine ähnliche Dislokation zeigen, oder, und das kommt besonders bei Tibiabrüchen in der oberen Hälfte des Schaftes vor, sie ist luxiert; so findet sich das Capitulum fibulae nach oben verschoben (Tafel 64).

Therapie: möglichst vollkommene Reposition der Fragmente, wobei auch eine etwa vorhandene Luxation des Capitulum fibulae, in frischen Fällen, sich ausgleichen lässt. Zur Retention ist ein gut sitzender Gips- oder Schienenverband nützlich; bei Querbrüchen ohne Verschiebung wird eine ambulante

Behandlung leichter durchführbar sein, als bei den Brüchen beider Knochen.

III. Isolierte Fraktur des Fibulaschaftes.

Eine seltene Verletzung, welche nur durch heftige direkte Gewalt möglich ist. Die Fibula ist hier zum Teil unter dicker Muskellage geschützt. Behandlung nach allgemeinen Prinzipien.

C. Fraktur des Unterschenkels am unteren Ende.

I. Fraktur am unteren Ende beider Knochen.

Im Folgenden ist wiederholt von gewaltsamen Bewegungen des Fusses, einem Umknicken desselben etc. die Rede. Ausser der Dorsal- und Plantarflexion handelt es sich noch um eine seitliche Bewegung (Umknicken) des Fusses nach aussen (d. i. als Abduktions- oder Pronationsbewegung bezeichnet), oder nach innen, (d. i. eine Adduktion oder Supinationsbewegung), welche auf den hinteren Abschnitt der Fusswurzel (Talotarsalgelenk) und die starken seitlichen Bänder des Talocrural-Gelenkes ungefähr um eine der Fusslänge entsprechende Achse einwirkt. Ausserdem gibt zuweilen noch eine Drehung, Rotation des Fusses, welche mit dem Unterschenkel um eine der Längsrichtung des Unterschenkels entsprechende, senkrechte Achse vor sich geht (auch In- resp. Eversion genannt) zu Verletzungen Veranlassung.

a. Supramalleoläre Fraktur beider Unterschenkelknochen. Fract. cruris supramalleolaris. Tafel 65.

Dieser Bruch verdient besondere Beachtung: er ist vergleichbar andern suprakondylären Frakturen am unteren Femur oder Humerus und namentlich am unteren Vorderarmende.

Er **entsteht** durch direkte Gewalt oder indirekt durch Umknicken des Fusses (Ab- oder Adduktion), auch durch Torsion des Fusses, wodurch

Tab. 65.

Frakturen am untern Ende des Unterschenkels.

Fig. 1. Torsionsbruch am unteren Tibiaende, typischer *Biegungsbruch* der Fibula. Das Präparat stammt von der Patientin, welche an derselben Tibia oben einen Kompressionsbruch erlitten hat (vgl. Tafel 63, Fig. 3a und 3b). Der Torsionsbruch reicht bis in das Talocruralgelenk.

Fig. 2. Torsionsbruch in der unteren Hälfte der Tibia, Fibula intakt. Das Fussgelenk nicht beteiligt.

Fig. 3. Supramalleolärer Bruch beider Unterschenkelknochen mit starker Verschiebung im Sinne eines Pes valgus. Knöcherne Heilung.

Fig. 4a und 4b. Supramalleolärer Bruch beider Unterschenkelknochen (rechtes Bein) mit erheblicher Deformität im Sinne eines Pes varus resp. O-Beines geheilt. In *Fig. 4a* Ansicht von hinten bei paralleler Stellung des verletzten und des gesunden Beines. In *Fig. 4b* das verletzte Bein allein, von vorn. (49jähr. Mann, Christian Sass, 1896).

freilich bis in das Sprunggelenk hineinreichende Bruchlinien (Tafel 65, Fig. 1) zu stande kommen können.

Die **Diagnose** der supramalleolären Fraktur als solcher ist nicht schwierig. Die Dislokation ist meistens erheblich, und zwar habe ich sie im Sinne einer Valgusstellung (Tafel 65, Fig. 3) und in einer ganzen Anzahl von deform geheilten Fällen in ausgesprochener Varusstellung (Curvatur des Unterschenkels im Sinne eines sogen. O-Beines, Tafel 65, Fig. 4) beobachtet. Auch nach hinten kann das periphere Bruchstück dislociert sein, der Fuss zurücksinken.

Behandlung: Nach Reposition der Fragmente muss ein sorgfältiger Verband zur Immobilisation der Bruchstelle und des Fussgelenkes (nebst Fuss), anfangs auch des Kniegelenkes angelegt werden. Man soll dabei eine Ueberkorrektion der Stellung vermeiden; ich habe gesehen, dass bei anfänglicher Abduktions-Dislokation an der Bruchstelle eine Adduktion (Varusstellung) des konsolidierten Bruches resultierte, weil der Verband diese überkorrigierte Stellung allzu lange fixierte. Die Verschiebung des Fusses mit den unteren Fragmenten nach hinten muss ganz speziell vermieden werden.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

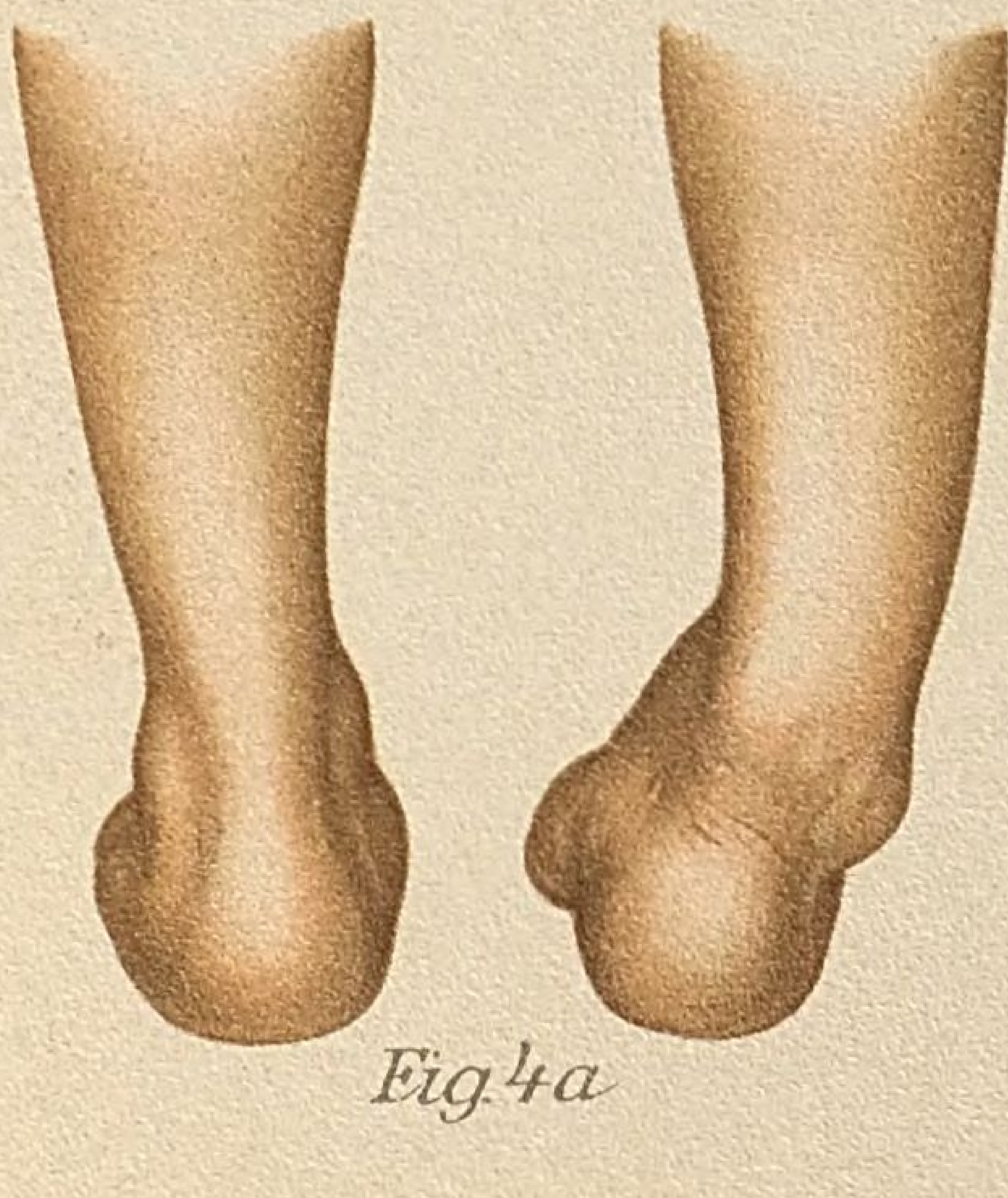


Fig. 4a



Fig. 4b

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

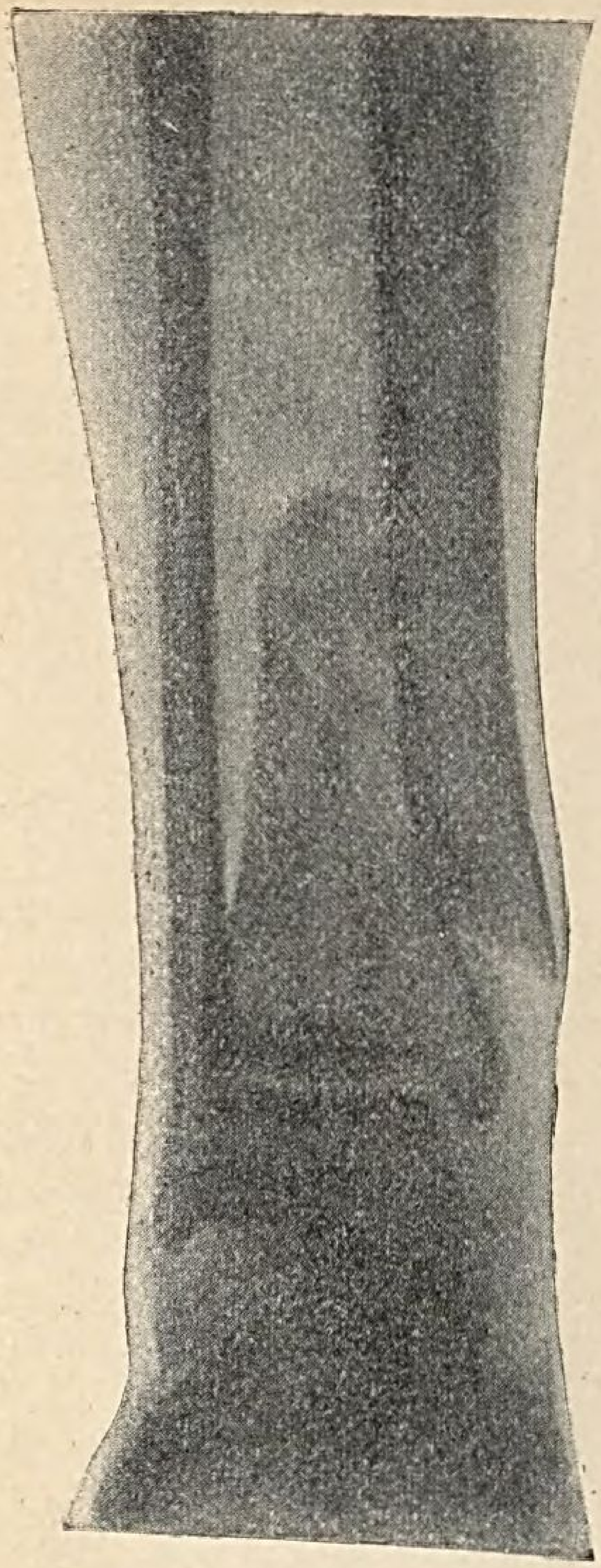


Fig. 130. Röntgenbild einer Fractura supramalleolaris der Tibia (Torsionsbruch) mit starker Verschiebung der Fragmente. Entstanden durch Sturz vom Velociped. Kam mit fest konsolidierter Bruchstelle und starkem Callus 9 Wochen nach der Verletzung in unsere Behandlung. Die Spitze des oberen Fragmentes wurde operativ entfernt, sodann durch mechanische Behandlung und einen das Fussgelenk entlastenden Schienenschuh befriedigende Beweglichkeit erzielt.



Fig. 131. Röntgenbild eines supramalleolären Spiralbruches der Tibia. Eine Fraktur der Fibula findet sich an deren oberem Ende. — Frdr. Helm, 52 J. 1897. — Bei der Aufnahme (3 Wochen nach der Verletzung) bestand die obige Deformität an der Bruchstelle, dazu starke Drehung des Fusses nach innen. Mehrmals in Narkose gewaltsame Korrektur der Stellung, resp. Reposition der Fragmente soweit möglich; später Abmeisselung der vorspringenden Knochenspitze. Langsame Konsolidation in befriedigender Stellung.

Tab. 66.
Typischer Knöchelbruch.

Fig. 1. Präparat, künstlich hergestellt; das Fussgelenk von vorn eröffnet und frei präpariert. Man erkennt den Abriss des Malleolus internus, welch letzterer durch das starke Lig. deltoid. in Verbindung mit der Fusswurzel geblieben ist. Man sieht ferner die kleinen durch das Lig. tibio-fibulare ant. und post. an der Tibia ausgerissenen Knochenstücke. Der äussere Knöchel ist von der Tibia entfernt; dieses ist durch eine Fraktur der Fibula oberhalb des Knöchels ermöglicht, indem nun der äussere Knöchel eine erhebliche Abknickung nach aussen erfahren konnte.

Fig. 2. Frontaler Längsdurchschnitt durch Unterschenkel und Fuss nach Herstellung eines typischen Knöchelbruches. Man erkennt den abgerissenen Malleolus internus, der neben dem Talus liegt. Man erkennt namentlich sehr schön die supramalleoläre Fraktur der Fibula und die laterale Abknickung an dieser Bruchstelle, in deren Folge die schwere Valgusstellung des Fusses zu stande kommt.

Bei deform geheilten Fällen zeigt die Inspektion des Fusses von hinten (besonders beim Vergleich beider Füsse, indem beide einander parallel gerichtet sind) den Grad der Verschiebung. Die Korrektur der Stellung kann nur durch Osteoclasis oder Osteotomie an der Bruchstelle erzielt werden, aber der Eingriff ist unbedingt erforderlich, um die schwere, sonst dauernde Funktionsstörung wenigstens zu vermindern, vielleicht zu heben.

b. **Der typische Knöchelbruch.** Tafel 66, 67.

Fractura malleoli int. cum Fr. fibulae supramalleolari, — oder:

Fract. malleolaris tibiae et supramalleolaris fibulae.

Der typische Knöchelbruch ist dem typischen Epiphysenbruch des Radius vergleichbar; wie bei dem letzteren haben die Art der Entstehung, die Symptome und die Prinzipien der Behandlung etwas Typisches. Dass beim Knöchelbruch die Fibula mit abbricht, ist wegen der anatomischen Anordnung d. h. wegen der straffen Verbindung von Tibia und Fibula an ihrem unteren Ende verständlich.



Fig.1

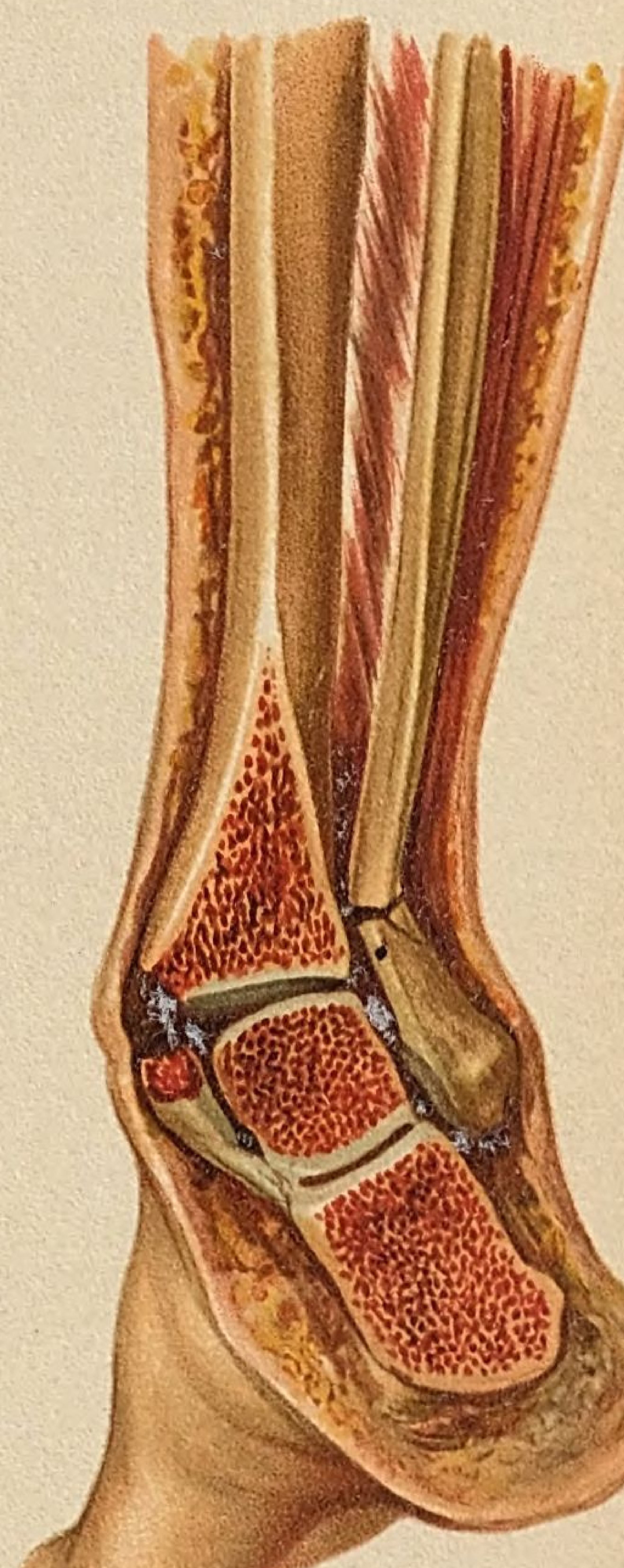


Fig. 2

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

Aetiologie: Der typische Knöchelbruch entsteht durch Umknicken des Körpers nach aussen bei fixiertem Fuss, oder durch Umknicken des Fusses nach aussen. In der letzterwähnten Weise sind die Frakturen an der Leiche herzustellen: man legt das Bein so, dass es auf der Aussenseite aufliegt und der Fuss mit der Knöchelgegend über die Tischkante hervorragt; ein kräftiger Ruck mit Aufstützen des eigenen Körpergewichtes bringt den Fuss in eine gewisse Abduktion, der Malleolus internus reisst ab, und die Fibula bricht bei fortwirkender Gewalt etwas oberhalb des äusseren Knöchels der Tischkante entsprechend.

Genau in gleicher Weise finden wir bei der Mehrzahl der Knöchelbrüche die Verhältnisse. Die Abduktionsbewegung (Pronation) des Fusses im Talocruralgelenk führt zu einer starken Anspannung des inneren Seitenbandes, des Lig. deltoides; wird die Bewegung fortgesetzt, so reisst in der Regel nicht das Band ein, sondern die Spitze des Knöchels wird abgerissen. Nun drängt die weiterwirkende Gewalt den Fuss als Ganzes, speziell den Talus gegen den äusseren Knöchel, und führt oberhalb desselben eine Abknickung, die Fraktur herbei. In manchen Fällen mag auch die Körperlast nach dem Abriss des inneren Knöchels bei abduciertem Fuss zur Fraktur der Fibula durch Biegung führen, indem eben die Fibula allein zum Tragen der Körperlast nicht ausreicht.

Symptome. So finden wir denn bei dem typischen Knöchelbruch die Spitze des Malleolus internus abnorm beweglich und oft nach abwärts dislociert, die Fibula aber oberhalb des Mall. externus gebrochen. Nimmt der untersuchende Arzt den Fuss in die eine Hand und fixiert gleichzeitig den Unterschenkel oberhalb der Knöchelgegend, so kann eine abnorme seitliche Verschiebung, besonders eine Abduktion (Pronation) des Fusses in abnormer Ausdehnung ausgeführt werden. Dazu steht

Tab. 67.
Knöchelbrüche.

Fig. 1. Normale Epiphysenlinien am unteren Ende von Tibia und Fibula.

Fig. 2a und 2b. Deform geheilter Knöchelbruch, d. i. schwerer traumatischer Plattfuss nach typischem Knöchelbruch. Ansicht von vorn und von hinten. (39jähr. Mann. Lohrke, 1896.)

Fig. 3a und 3b. Subluxation des Fusses nach hinten bei typischem Knöchelbruch. In *Fig. 3a* ist der lebende Fuss abgebildet, in *Fig. 3b* das Skelettbild eingezeichnet. (28jähr. Mann, Schön, 1895.

der Fuss meistens schon in abnormer Stellung, in einer Art Valgusstellung, nach aussen abgewichen.

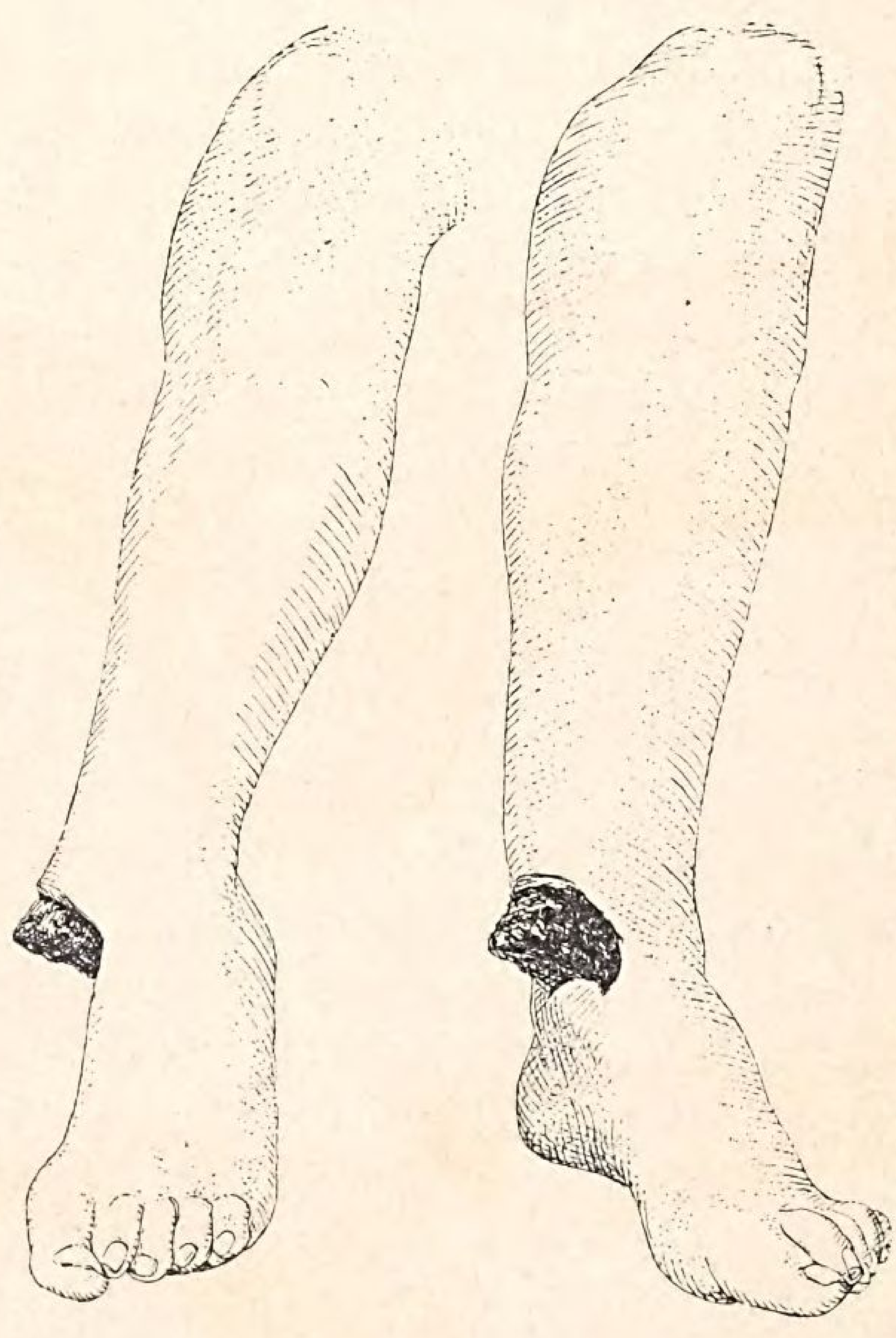


Fig. 132 und 133.
Komplicierter Knöchelbruch bei einer 25j. Frau. Nach Spaltung der interponierten Haut gelang die Reposition. Unter korrekter aseptischer Behandlung erfolgte Heilung mit guter Funktion im Fussgelenk.



Fig. 1



Fig. 2a



Fig. 2b

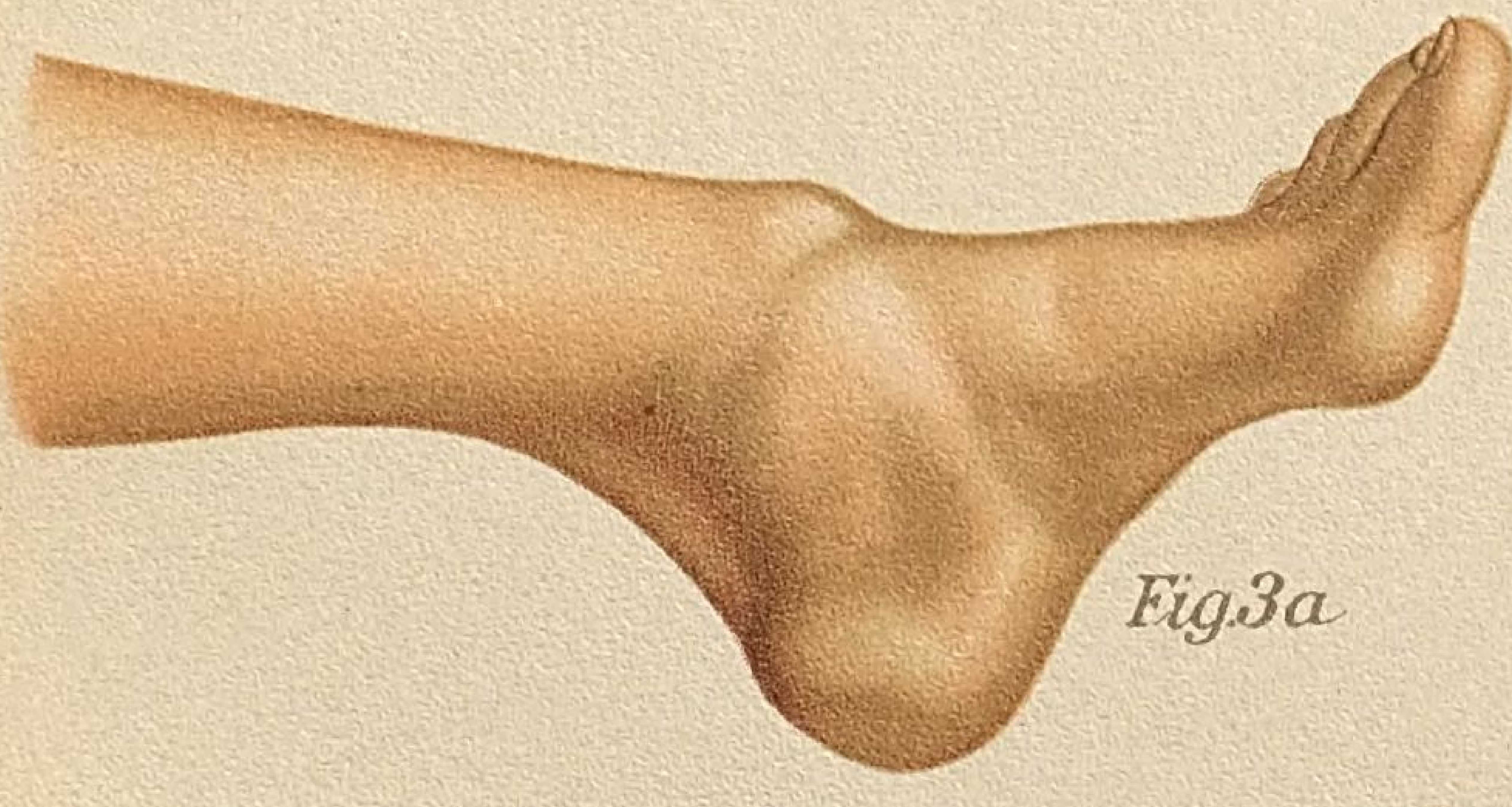


Fig. 3a

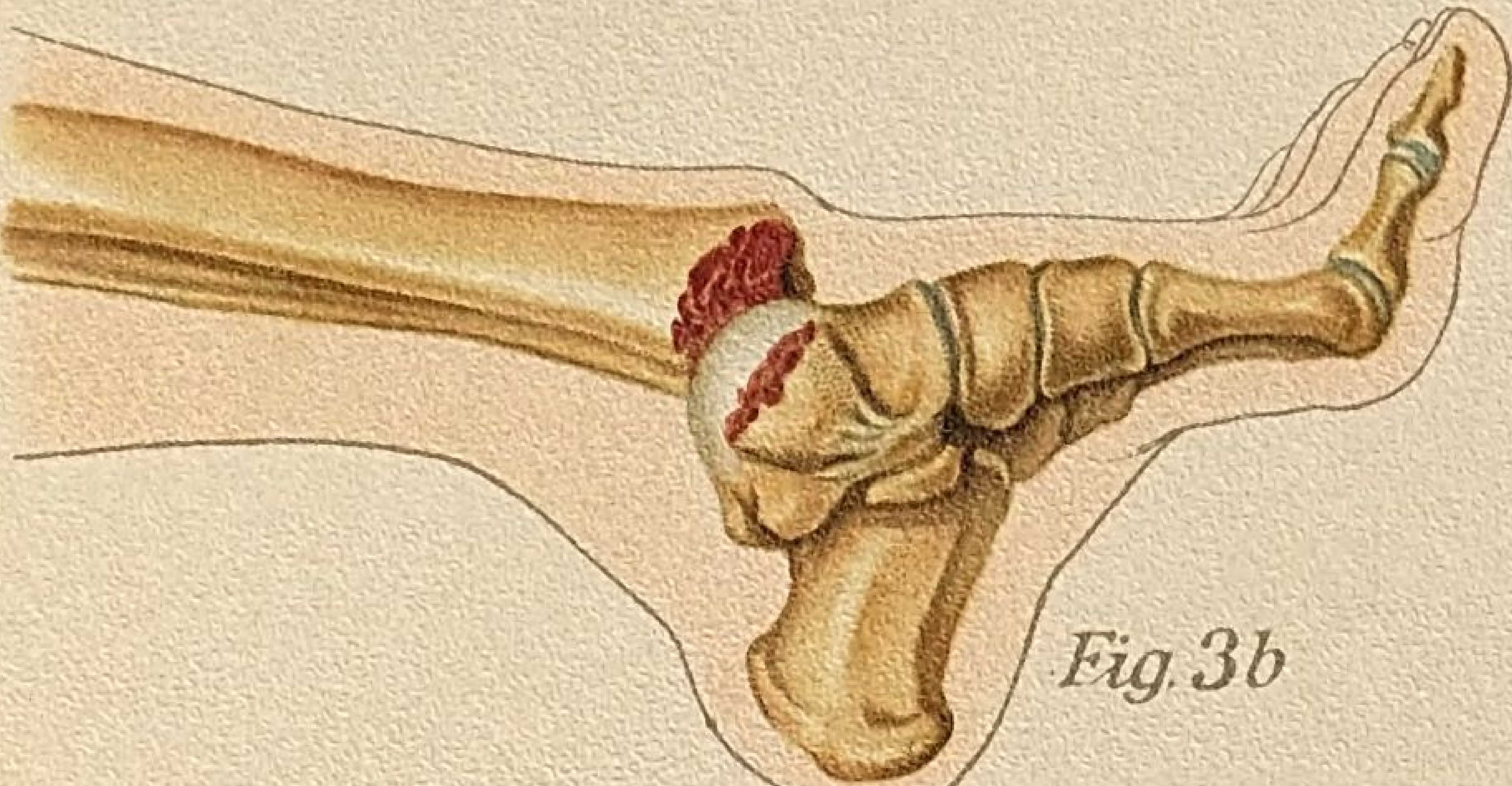


Fig. 3b

Lith. Anst. v. F. Reichhold, München.

Die Gegend des Mall. internus, in Wahrheit die Bruchkante der Tibia prominiert manchmal so stark, dass die dünne Haut darüber sehr gespannt ist und zu reissen droht; ist sie gerissen, ist somit eine komplicierte Verletzung vorhanden, so liegt nicht selten eine wirkliche Luxation vor (Verrenkungsbruch). Das untere Tibiaende kann derart durch die Haut hervorgetreten sein, dass die Reposition erst nach ausgedehnter Spaltung der interponierten Haut möglich ist.

An der Fibula findet sich immer die charakteristische Abknickung oberhalb des Knöchels mehr oder weniger ausgesprochen. Die abnorme Beweglichkeit dieses Fibulastückes ist häufig durch — freilich meist etwas schmerzhafte — Palpation nachweisbar; zuweilen wird das Fragment durch Druck auf die Knöchelspitze an der Bruchstelle etwas abgehoben, hie und da unter fühlbarer Crepitation.

Es ist sehr wichtig, sich die anatomischen Details dieser Fraktur genau vorzustellen. Das vom inneren Knöchel abgerissene Stück ist zuweilen sehr klein. Die Abknickung der Fibula in der beschriebenen Weise ist natürlich nur möglich durch eine Trennung der straffen Bandverbindung zwischen Tibia und Fibula an ihrem unteren Ende. Diese Ligamente können reissen; aber es kann auch dabei ein mehr oder weniger grosses Stück Knochen vom Gelenkende der Tibia mit abgerissen werden. So kommt es zum Abriss von Knochenteilen (in verschiedener Grösse, zuweilen in Form eines in das Gelenk reichenden Schrägbruches) vorn durch das Lig. tibio-fibulare anterius und manchmal auch hinten durch das Lig. tib.-fib. posterius. Vgl. Tafel 66. Erst nach Lösung dieser Verbindung zwischen Tibia und Fibula kann die Fibula seitwärts so weit abgeknickt werden, dass nun auch an dieser der Bruch und zwar eine Biegungs- oder Abknickungsfraktur erfolgt.

Klinisch ist von Wichtigkeit, dass in manchen Fällen dieser Art die Funktion nicht völlig aufgehoben ist. Energische Naturen (auch Kinder) bringen es ausnahmsweise fertig, noch eine Strecke zu gehen und — wenn auch hinkend aufzutreten.

Prognose. Der typische Knöchelbruch, auch wenn er nicht kompliciert ist, stellt immer eine schwere Verletzung dar. Es ist ein wahrer Gelenkbruch und doppelt wichtig, da das betroffene Gelenk die ganze Körperlast zu tragen hat. Noch heute werden zuweilen bei der Behandlung grosse Fehler gemacht, welche die Funktion des Gelenkes und die Arbeitsfähigkeit des Verletzten lebenslang in Frage stellen.

Therapie. Es handelt sich vor allem um eine exakte Reposition der Fragmente. Der Fuss muss in toto im Sinne einer Adduktion gegen die Tibia hin verschoben werden. Früher wurde Wert darauf gelegt, dass der Fuss auch in eine wahre Varusstellung gebracht werde, um die vorhandene und für später drohende Valgusstellung ganz sicher auszugleichen, resp. zu verhindern. Das ist nicht notwendig, wenn nur die Reposition des Fusses selbst exakt vorgenommen wird, wobei natürlich der Knickungswinkel an der Fibula oberhalb des Mall. externus völlig verschwinden muss. Hierzu ist ein kräftiger Druck auf die Fibula gegen die Tibia hin notwendig oder auch ein kräftiges Zusammendrücken der beiden Knöchel gegen einander. In einem schweren komplicierten Fall dieser Art habe ich das untere Bruchstück der Fibula reponiert und an das untere Ende des Tibiaschaftes angenagelt. — Wichtig ist es, eine etwa gleichzeitig vorhandene Verschiebung des Fusses nach hinten durch Zug nach vorn auszugleichen.

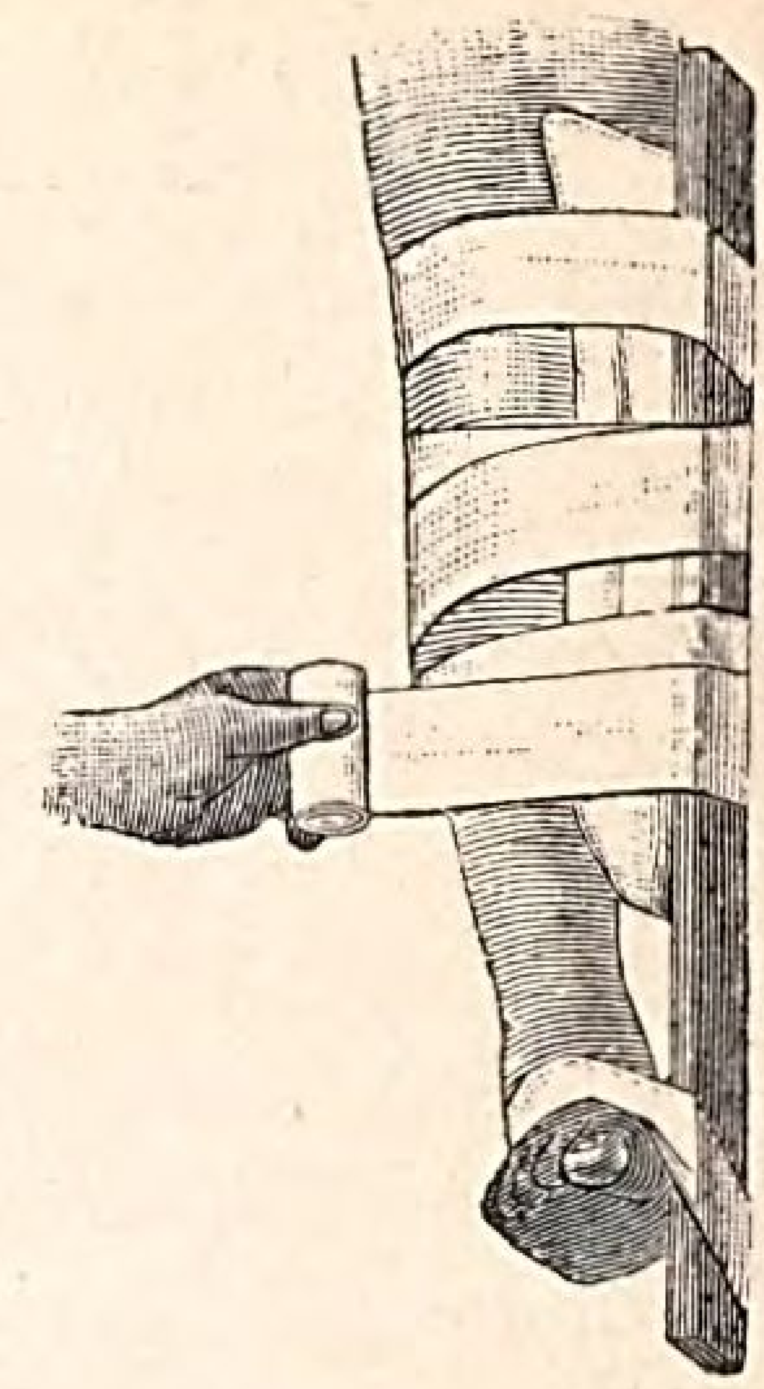
Ist somit die Reposition, wenn nötig in Narkose, vorgenommen, so muss der Fuss und Unterschenkel sicher gelagert werden. Es ist von grösster

Wichtigkeit, dass der Fuss rechtwinklig und auch sonst in korrekter Stellung, so dass er später mit normaler Gehfläche den Boden wieder berühren kann, fixiert wird. Hierzu eignet sich in den ersten Tagen ein Schienenverband, z. B. die Volkmannsche Blechschiene am besten, später eine Gipsschiene oder ein in zwei Schalen zerlegter, wenig gepolsterter Gipsverband. So kann dann der Verletzte bald das Bett verlassen und das Bein gebrauchen.

In den ersten 14 Tagen soll der Verband alle 3—4 Tage, dann alle 2 Tage entfernt werden, um die Massage des Gelenkes und passive Bewegungen vorzunehmen; dabei ist fortwährend noch auf die Stellung des Fusses zu achten, denn ich habe es erlebt, dass eine in den ersten Wochen vorhandene gute Stellung des Fusses später infolge mangelnder Aufmerksamkeit beim Verbande noch sehr ungünstig wurde. Auch viel später, wenn die Fraktur konsolidiert ist, ist dieser Punkt noch zu beachten, und der Patient sollte nicht ohne einen passenden Schienenschuh, zur Verhinderung einer Valgusstellung des Fusses, entlassen werden. Von der Benützung medico-mechanischer Apparate habe ich in neuerer Zeit viel Nutzen gesehen.

Wenn die fatale Neigung des Fusses, eine Valgusstellung einzunehmen, zu bekämpfen ist, so eignet sich immer noch der alte Dupuytren'sche Schienenverband. Derselbe besteht aus einer an der inneren Seite des Unterschenkels angelegten Schiene, welche durch Polsterung im Bereiche des Unterschenkels so gelagert und fixiert wird, dass sie über die Gegend des inneren Knöchels und den Fuss frei hinabreicht, so dass dieser nun durch Bindentouren gegen die Schiene hingezogen werden kann. Dass hierdurch einer Verschiebung des Fusses nach aussen und einer Valgusstellung des Fusses sehr mächtig entgegen gearbeitet wird, ist klar.

Fig. 134. Dupuytren's Verband bei typischem Knöchelbruch mit Dislokation im Sinne der Entstehung eines Pes valgus traumaticus. Die Schiene wird auf einem den Unterschenkel deckenden Kissen befestigt; gegen ihr unten freivorstehendes Ende kann der Fuss hingezogen werden.



Hat man es einmal mit einer schlechten Stellung dieser Fraktur zu thun, sind die Fragmente schon wochenlang in der perversen Stellung fixiert, so muss unbedingt sofort die geeignete operative Hilfe geschafft werden. Gelingt es nicht mehr, die eingetretenen Verbindungen einfach zu brechen, so ist die Osteotomie der Fibula an der Bruchstelle, manchmal auch die an dem Malleolus internus auszuführen, um den Fuss zu reponieren. In vielen Fällen kam ich nach Osteotomie der Fibula an der Bruchstelle mit einer Osteoclasis (Rizzoli), welche in geeigneter Weise durchgeführt wurde, gut zum Ziele. Die Nachbehandlung hat dann wie nach einer frischen Fraktur zu geschehen.

c. **Doppelter Knöchelbruch.** Fract. malleolorum, Fr. malleoli externi et interni.

Wenn durch gewaltsame Adduktion resp. Supination des Fusses der Malleolus externus abgerissen und der Fuss in Varusstellung gebracht wird, kann auch der Malleolus internus abgesprengt werden. Eine Fraktur der Tibia in Analogie des typischen Knöchelbruches ist dabei aus mechanischen, leicht begreiflichen Gründen nicht möglich.

Diese Verletzung ist aber viel seltener als der unter b beschriebene typische Knöchelbruch. Hier mögen auch andere seltenere Knochenbrüche z. B. durch Drehung des Fusses im Talocruralgelenk um eine senkrechte, der Längsrichtung des Unterschenkels entsprechende Achse erwähnt werden.

Diese Verletzungen machen bei sorgfältiger Untersuchung keine grossen Schwierigkeiten und sind in gleicher Art wie die typischen Knöchelbrüche zu behandeln.

d. Epiphysenlösung am unteren Ende der Unterschenkelknochen. Tafel 67, Fig. 1.

Das ist eine seltene Verletzung, welche natürlich nur bei Kindern vorkommt. Manchmal beobachtet man sie bei dem gewaltsamen Redressement schwerer Klumpfüsse. Durch den Nachweis abnormer Beweglichkeit oberhalb der Knöchelgegend und dabei vorhandener Knorpelcrepitation sind sie erkennbar. Die Behandlung erfordert Ruhigstellung und später Uebung.

II. Isolierte Fraktur der Tibia ⎫ an ihrem
III. Isolierte Fraktur der Fibula ⎭ unter. Ende.

Hierher gehören die isolierten supramalleolären und die malleolären Frakturen je eines der beiden Knochen. Diese Verletzungen entstehen indirekt in gleicher Weise wie die genauer beschriebenen „Knöchelbrüche“ nur durch weniger intensive oder nicht so sehr fortwirkende Gewalt als diese; durch forcierte Gewalteinwirkung am Fusse oder direkt durch kantig wirkende Körper, welche die Knochenstelle treffen oder an welchem der betreffende Teil aufschlägt.

Isolierte Frakturen eines Knöchels sind relativ häufig, isoliert supramalleoläre Brüche selten.

Tab. 68.

Luxation des Fusses im Talokruralgelenk.

Fig. 1 und 1a. Präparat einer Luxation des Fusses *nach hinten.* Der Talus steht hinter dem Malleolus ext.; die Peronealsehnen sind zwischengelagert. Der Fuss ist verkürzt, der Fersenteil des Fusses verlängert. In *Fig. 1a* Skelettbild.

Fig. 2 und 2a. Präparat einer Luxation des Fusses *nach vorn.* Der Talus steht vor den Unterschenkelknochen; die Peronealsehnen erscheinen gedehnt. Der Fuss ist verlängert, der Fersenteil des Fusses verkürzt. — In *Fig. 2a* Skelettbild.

Die **Untersuchung** liefert nicht immer ein sicheres Resultat: doch deutet Schmerz bei Ab- oder Adduktionsbewegung des Fusses, Druck- und Stossschmerz zum mindesten auf eine F i s s u r. I n z w e i f e l h a f t e n F ä l l e n ist unbedingt so zu behandeln, als wenn eine Fraktur vorliegt. Die B e h a n d l u n g wird dabei nach den für die „Knöchelbrüche“ festgestellten Prinzipien vorgenommen.

6. Fussgelenk.

Die Bewegungen des Fusses geschehen bekanntlich im Sinne der Beugung und Streckung im Talokruralgelenk, im Sinne von Pronation und Supination aber im Talotarsalgelenk. Im letzteren Falle geschieht die Bewegung also derart, dass der Talus mit den Unterschenkelknochen fest verbunden bleibt; sie vollzieht sich in den Gelenkverbindungen des Talus mit dem Calcaneus und dem Os naviculare. Uebermässige Bewegungen führen zur Distorsion in den Gelenken und eventuell zur Luxation.

a. **Die Luxationen im Talokrural-Gelenk.** Taf 68.

Das sind die eigentlichen Luxationen des Fusses. Sie können n a c h v o r n (durch übermässige Dorsalflexion) und n a c h h i n t e n (durch übermässige Plantarflexion) vor sich gehen. Die Stellung des Fusses ist so charakteristisch (vgl. Tafel 68), dass

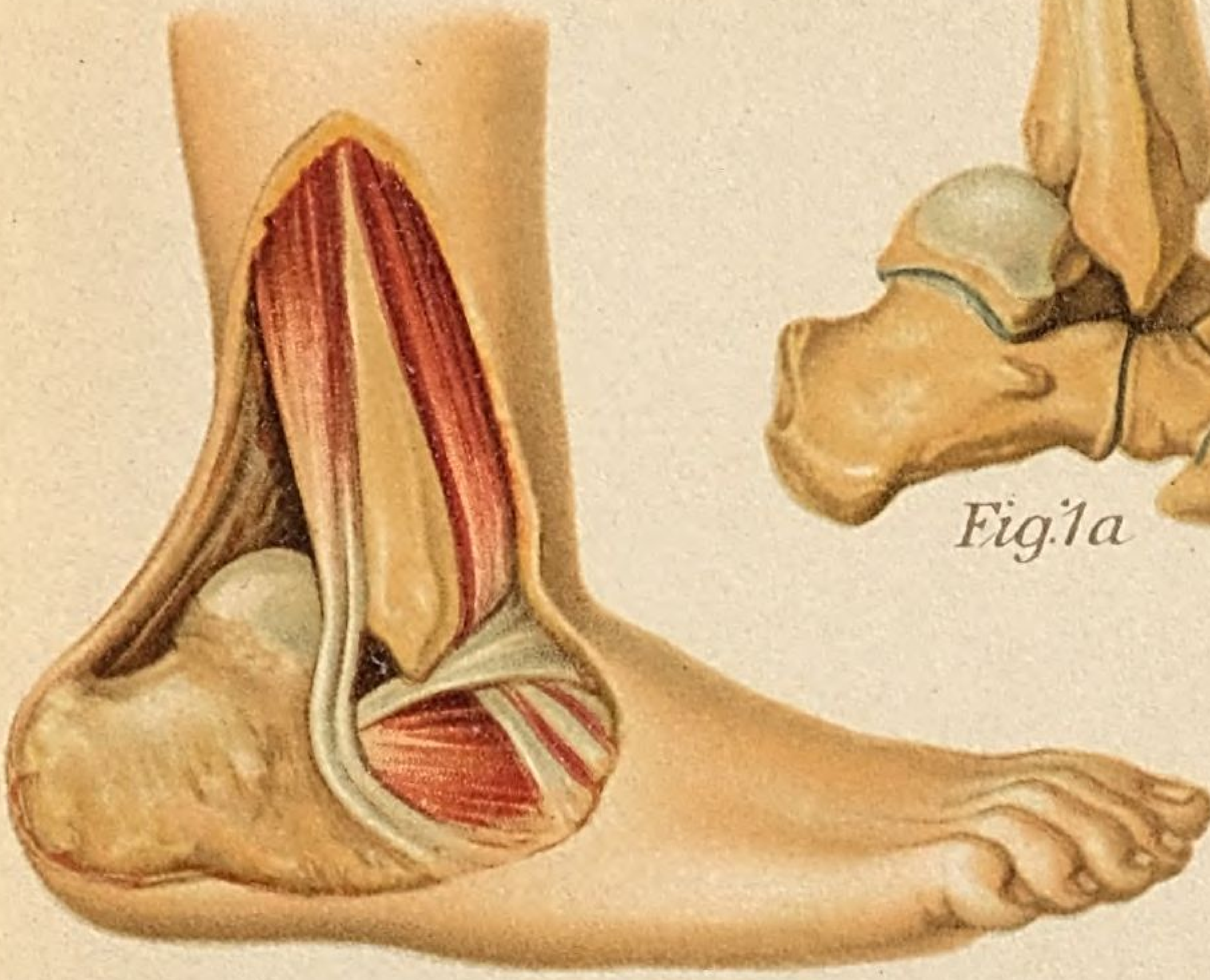


Fig.1



Fig.1a

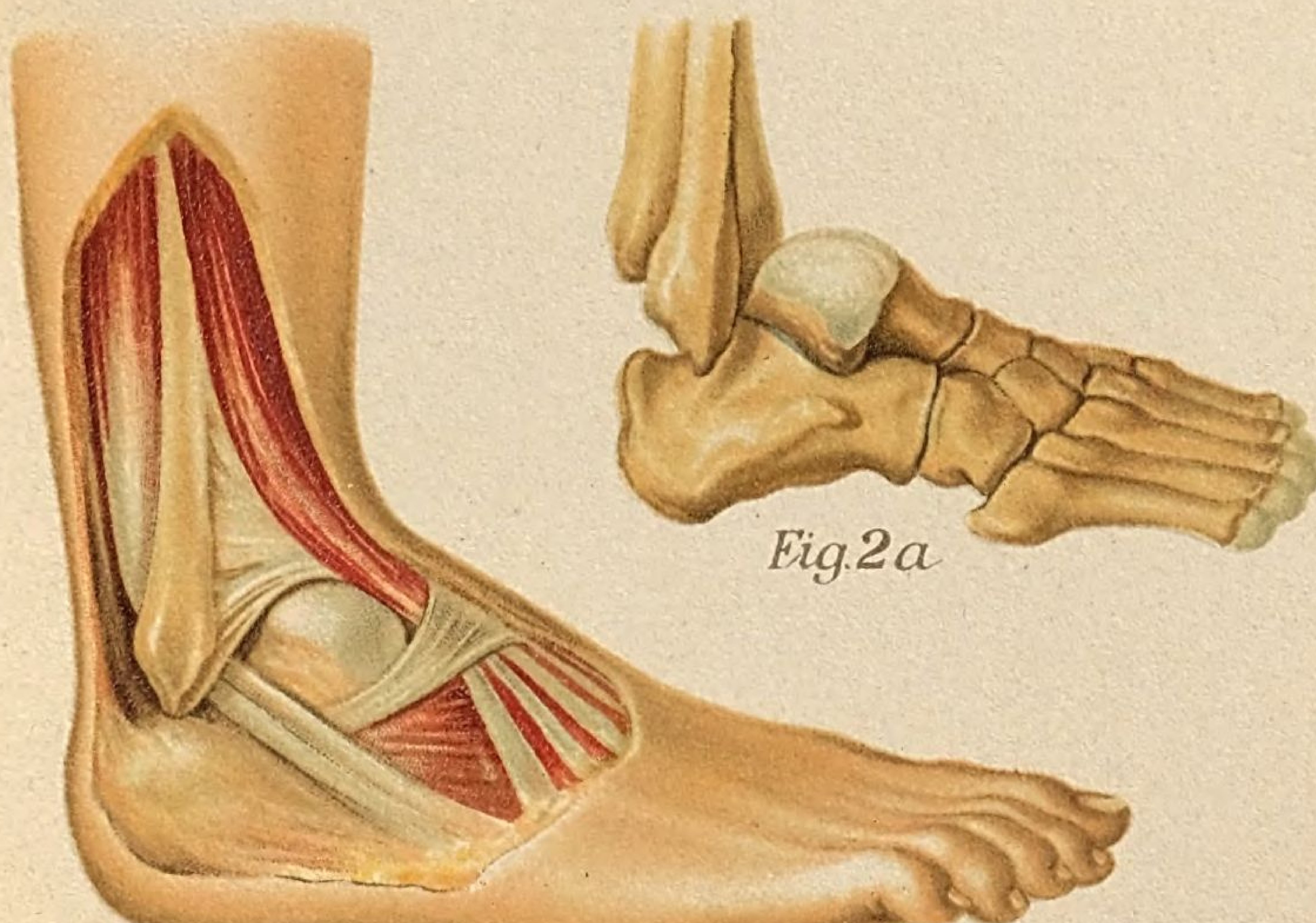


Fig.2a

Fig.2

die Diagnose ohne Schwierigkeit zu stellen ist. Die Reposition erfolgt durch direkten Druck auf die Tibia nach vorn oder hinten bei gleichzeitiger Flexion in der Richtung, welche zur Entstehung der Luxation führte. Die Fraktur eines Knöchels ist dabei ohne grosse Bedeutung. Seitliche Luxationen sind ohne Knöchelbrüche nicht möglich.

b. **Die Luxation im Talotarsalgelenk** oder sog. Luxatio sub talo kommt nach aussen vor durch übermässige Pronation, nach innen durch forcierte Supination des Fusses. Noch seltener ist die Luxation nach vorn oder hinten in diesem Gelenk. Die Diagnose kann recht schwierig sein, genaue Palpation der Knochenprominenzen, der Nachweis normaler Beweglichkeit im Talokrural-Gelenk, Beachtung der veränderten Form des Fusses und namentlich Untersuchung in Narkose können zum Ziele führen. Die Reposition ist schwierig, sie erheischt jedenfalls volle Erschlaffung der Muskulatur und Anwendung geeigneter Bewegungen unter Zuhilfenahme direkten Druckes.

Isolierte Luxatio tali.

Die Verrenkung des Talus kann nach den verschiedensten Richtungen erfolgen. Der Mechanismus ist jedenfalls ein sehr komplicierter und zur Zeit noch nicht völlig klargelegt. Es besteht dabei eine hochgradige Deformität; der Talus ist mehr oder weniger deutlich durchzufühlen. Die Tibia ist der Fussohle näher gerückt und artikuliert zuweilen direkt auf dem Calcaneus.

Die Reposition ist schwierig. Wenn sie nicht gelingt, so muss sie hier wie bei den vorher genannten Luxationen mit Hilfe des Schnittes erzwungen werden, und es ist bemerkenswert, dass dadurch bei aseptischer Behandlung gute Resultate erlangt werden, obgleich der Talus einen Teil seiner Verbindungen und Ernährungswege eingebüsst hat.

7. Der Fuss.

Nicht allein beim Studium der Verletzungen des Fusses, sondern auch bei der Untersuchung einzelner Fälle sollte man ein Fuss-Skelett immer zur Hand haben. Ausserdem muss natürlich der andere Fuss, wenn er unverletzt ist, in sorgsamster Weise verglichen werden. Bei der Inspektion müssen die beiden Füsse einander parallel stehen, so dass sie der Beschauer bei der Betrachtung von vorn und von hinten gut vergleichbar in seiner Visirlinie sieht. Neben einer exakten, auch das Kleinste berücksichtigenden Palpation ist zuweilen die Herstellung von Sohlenabdrücken (durch Auftreten auf berusstes Papier, nachher Fixierung mit 5% Schellacklösung) nützlich.

A. Fraktur der Fusswurzelknochen.

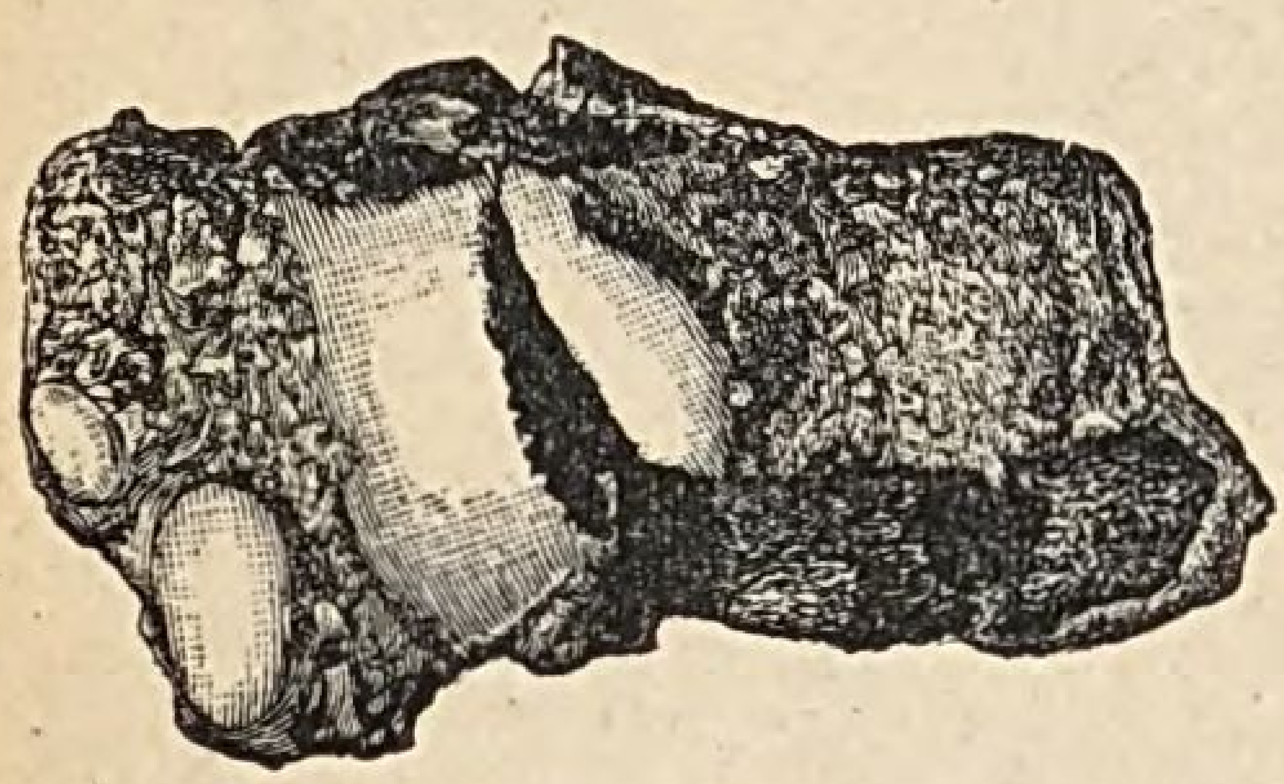
a. Fraktur des Talus.

Die Fraktur des Talus ist wohl ausserordentlich selten eine reine und isolierte, vielmehr mit schweren Verletzungen des Fussgelenkes oder der Fusswurzel verbunden, und in dieser Form nicht so selten. In Verbindung mit Luxationen in der Fusswurzel kommen Infraktionen, Absprengungen und Frakturen des Talus vor. Auch bei schweren Frakturen des Calcaneus sind Brüche des Talus, besonders des Talushalses beobachtet. Die Erscheinungen sind natürlich hauptsächlich von der begleitenden Verletzung abhängig und nicht immer sehr deutlich. Doch weisen sichtbare Formveränderung des Fusses, Schwellung am Fussrücken, Schmerz bei Druck auf Talushals und -kopf, vorh. Verdickung, Verengerung des Sinus tarsi, Behinderung besonders der Dorsalflexion, Messungen mit dem Tasterzirkel auf die richtige Diagnose. Therapie nach allgemeinen Regeln.

b. Fraktur des Calcaneus.

Man unterscheidet zweckmässig den Bruch des Fersenbeinkörpers und den seiner Fortsätze, welche man als Proc. posterior (Tuber calcis, Fersenhöcker), anterior (Capitul. calcanei), medilais (sustentaculum) und lateralis (Proc. trochlearis s. inframalleolaris) unterscheiden kann.

Der Kompressionsbruch des Calcaneus entsteht durch Fall oder ungeschickten Sprung auf die Füsse, meistens in recht typischer Weise; Maurer, Dachdecker, Bergleute, Anstreicher stellen das grösste Kontingent. Die Zertrümmerung



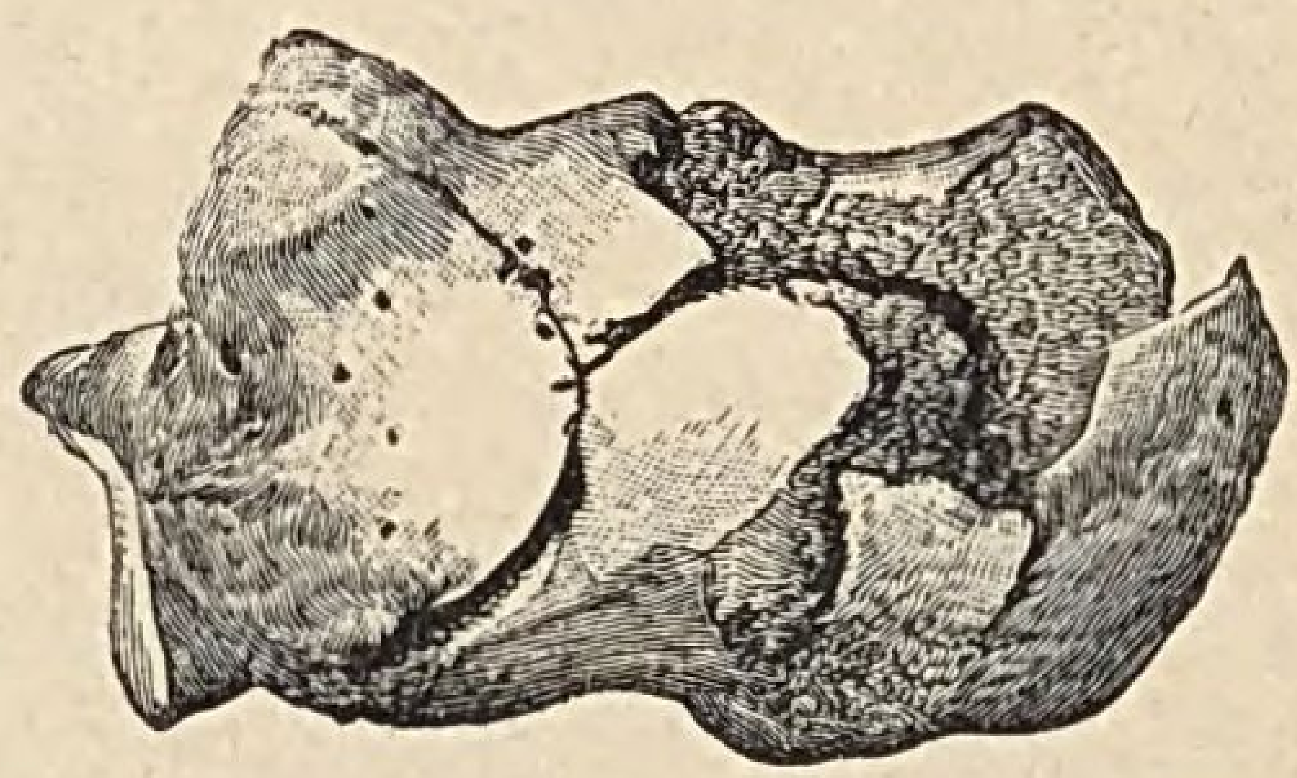


Fig. 135. Kompressionsbruch des r. Calcaneus eines 19 jähr. Menschen (künstlich), von oben und von der Aussenseite gesehen.

des Knochens erfolgt durch den Talus, welcher den Calcaneus auseinander treibt („Quetschfraktur“). In der Regel findet sich ein Längsbruch des Calcaneus im Bereich seiner oberen Fläche, in schweren Fällen daneben zahlreiche weitere Bruchlinien, eine wahre Zertrümmerung des Knochens. In solchen schweren Fällen finden sich charakteristische **Symptome**: Der Calcaneus ist verbreitert, abgeplattet und schmerzhaft; die Knöchel, besonders der innere, stehen der Fussfläche (ev. dem Fussboden) näher; häufig findet sich Plattfussstellung. Die Beweglichkeit im Talokrural-Gelenk ist frei, dagegen die in dem Gelenk für Pronation und Supination des Fusses ist eingeschränkt. Zuweilen ist der Bruch doppelseitig.

An älteren und veralteten Fällen ist die Diagnose zuweilen leichter als bei frischen, wegen des

Callus und wegen sekundärer Veränderungen. Neben der Verbreiterung der Ferse (bis zu 2 cm) ist die Ausfüllung der Furchen zu beiden Seiten der

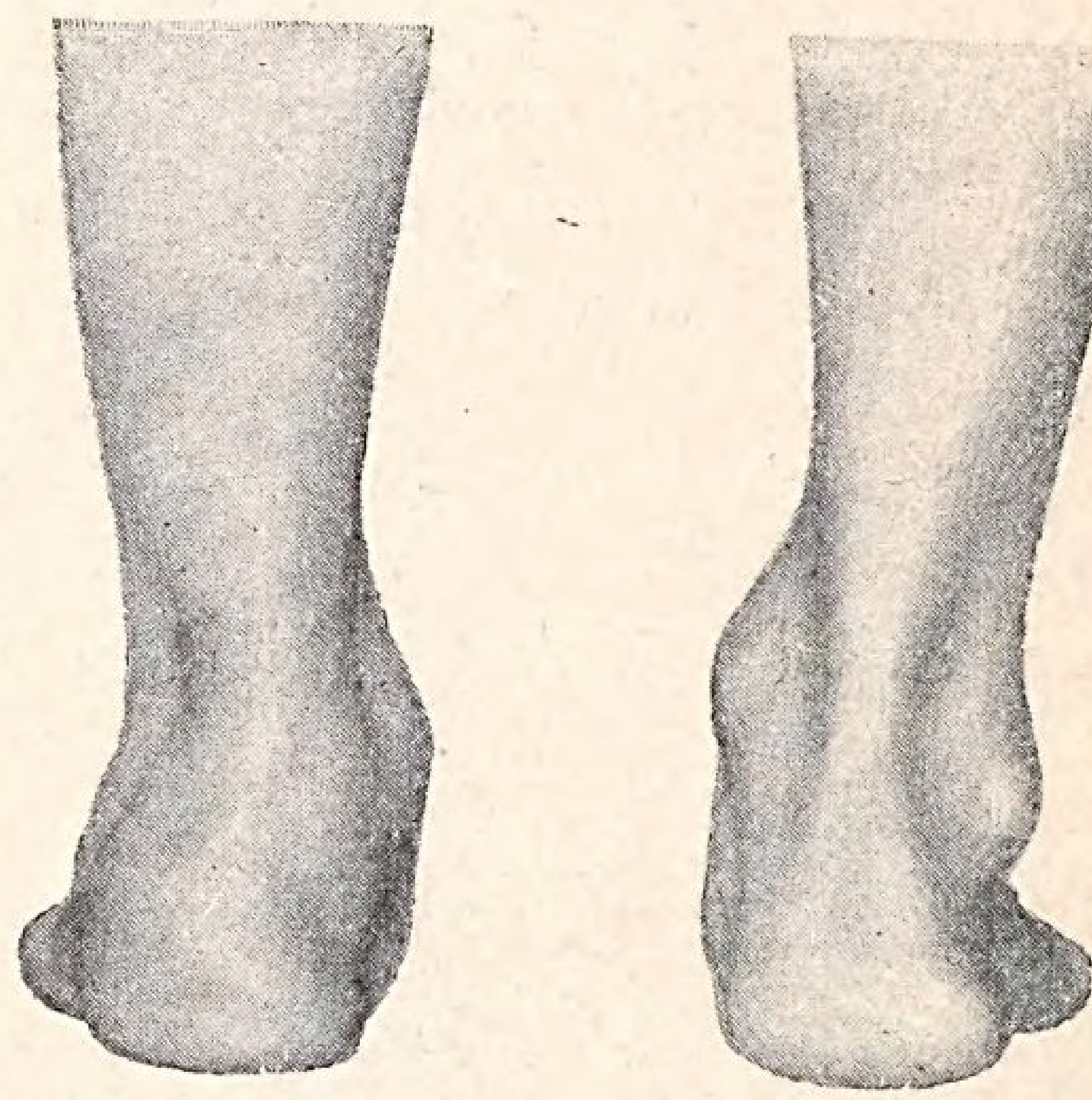


Fig. 136. Kompressionsbruch des linken Fersenbeines, enstanden durch Fall auf die Füsse. Wilhelm Rell, 1895, Ansicht von hinten.

Achillessehne durch Oedem, Atrophie der Wadenmuskulatur, starke Beeinträchtigung der Gehfähigkeit, andauernde Schmerzhaftigkeit, Stellungsanomalien des Fusses, Tieferstehen der Knöchel charakteristisch.

Diese Fraktur ist viel häufiger, als man früher annahm. Die Fälle werden leicht verkannt und mit einer schweren Verstauchung verwechselt. Genaue Untersuchung ist unentbehrlich.

Die Prognose dieser Fraktur ist nicht sehr günstig. Selbst wenn sie frühzeitig erkannt wird, bleibt die Funktion des Fusses in der Regel lange gestört, und bei spät erkannten Fällen pflegt die Arbeitsfähigkeit recht lange, nicht selten dauernd beeinträchtigt zu sein. Hierbei ist gewiss von Einfluss, dass nach neueren Untersuchungen diese Brüche häufig nicht auf das Fersenbein beschränkt sind, sondern dass gleichzeitig benachbarte Knochen (Malleolen, Talushals) beteiligt sein können.

Die **Therapie** hat womöglich für Reposition und langdauernde Fixation des Fusses in guter Stellung zu sorgen, sonst droht ein traumatischer Plattfuss.

Eine stärkere Kompression der Ferse dürfte anfangs gefährlich sein (Fettembolie); bei älteren Fällen ist sie sehr nützlich nebst Massage und medicomechanischer Behandlung.

Der Bruch des Fersenhöckers ist nicht häufig; er kommt vor als Rissbruch (durch plötzlichen Zug der Wadenmuskulatur) oder durch direkte Abquetschung, auch als Teilerscheinung bei schweren Kompressionsbrüchen des Fersenbeinkörpers. Das Bruchstück wird durch die Wadenmuskeln nach oben disloziert. Es kann bei flektiertem Knie reponiert und durch Annageln fixiert werden. Verband zu-

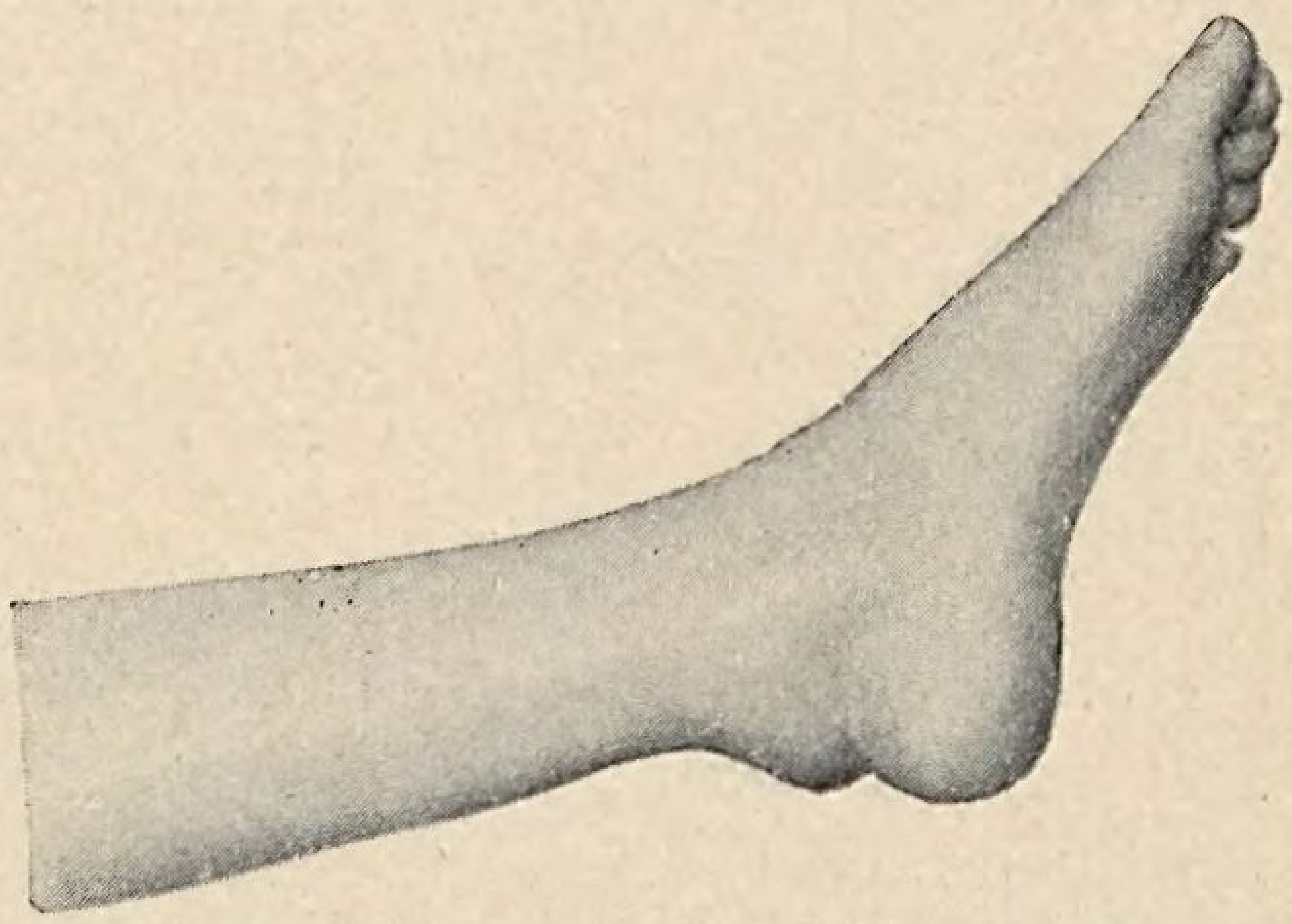


Fig. 137. Fraktur des Fersenhöckers durch Fall auf die Füsse; 4 Wochen alt. 48j. Frau. Das Bruchstück ist stark aufwärts verschoben. Operation. Heilung.

nächst in Spitzfussstellung des Fusses bei gebeugtem Kniegelenk. Unter Umständen kann ein gewaltsames Herunterziehen des dislocierten Bruchstückes nötig werden und Fixation durch Annageln nach schräger Durchschneidung der verkürzten Achillessehne und Naht derselben in verlängertem Zustande.

Fraktur des Sustentaculum Tali. Es handelt sich dabei um den Abbruch des bekannten Knochenfortsatzes an der Innenseite des Calcaneus, welcher den Talus trägt und unten eine Rinne für die Sehne des Flexor hallucis bietet. Dementsprechend findet sich heftiger Druckschmerz an diesem Punkt, der Talus rückt nach innen unten, es besteht eine Valgusstellung des Fusses; Flexion

und Extension des Fusses im Talokruralgelenk ist wenig, aktive Ab- und Adduktion stark behindert.

Bei älteren Fällen ist eine knöcherne Verdickung am Sustentaculum (unter dem Malleol. int.) meist vorhanden. An Präparaten findet sich dasselbe mit dem hinteren medianen Fortsatz des Talus zuweilen durch Callus verschmolzen.

Dieser isolierte Bruch des Sustentac. ist selten; er kann bei supinierter und bei pronierter Fusstellung erfolgen durch eine heftige Gewalt (Fehltritt auf der Treppe, beim Springen, Sturz vom Pferde.) Häufiger ist neben dem Bruch des Sustentac. der Fersenbeinkörper, auch der innere Knöchel mit gebrochen.

Fraktur des Processus anterior kann eine Teilerscheinung der Kompressionsbrüche des Fersenbeinkörpers sein, kommt jedenfalls nur selten isoliert vor. Das anliegende Würfelbein kann mitlädiert sein.

Fraktur des Processus inframalleolaris (trochlearis) ist jedenfalls sehr selten; sie kommt wohl eher durch direktes Absprengen als durch den Zug des Lig. calcaneo-fibulare (Rissfraktur, wie früher angenommen wurde) zu stande. Die Peroneussehnen können dabei mitverletzt sein.

Therapie dieser Verletzungen nach allgemeinen Regeln; jedenfalls Fixation des Fusses in normaler Stellung für längere Zeit.

c. **Fraktur der übrigen Knochen.**

Isolierte Frakturen der übrigen Fusswurzelknochen sind enorm selten; die der Metatarsi und der Phalangen sind nicht grosse praktische Bedeutung, wenn es nicht komplizierte Frakturen sind. Sie sind meist leicht zu diagnostizieren und einfach zu behandeln.

B. Luxationen.

a. **Luxation der Fusswurzelknochen** ist eine seltene Verletzung, aber häufiger, als bisher ange-

nommen. Es sind Luxationen einzelner Tarsalknochen und mehrerer solcher in verschiedener Kombination beobachtet, nicht selten in der Form der Subluxation. Die **Diagnose** gelingt nach Abschwellung der Teile, welche durch Massage, hohe Lage, Kompression zu beschleunigen ist, durch sorgfältige Palpation. Die **Reposition** kann sehr schwierig sein, eventuell einen Schnitt erfordern. Richtig ist die Forderung, dass zum Zweck der Reposition mit allen Mitteln eine Vergrösserung der Lücke anzustreben ist, aus welcher der Knochen hervorgetreten ist. Fixation des oder der reponierten Knochen, wenn nötig durch Knochennaht oder durch Annagelung. In veralteten Fällen palliative Fürsorge (feste Sohle nach Gispsabguss etc.) oder Exstirpation (partiell oder total).

b. **Luxation der Metatarsalknochen** d. i. im sog. Lisfranc'schen Gelenk, kommt besonders in der Form vor, dass mehrere oder alle Metatarsi auf den Fussrücken disloziert sind. Dabei findet sich der abnorme Knochenvorsprung am Fussrücken, der Fuss zeigt die Form des Pes excavatus, einen Spitzfuss vortäuschend. — Die plantare Luxation ist viel seltener. **Reposition** schwierig, eventuell an jedem Knochen einzeln vorzunehmen. Sie gelingt höchstens bei frischen Fällen; bei veralteten eventuell operative Hilfe.

c. **Luxation der Zehen.**

Diese Verletzungen verhalten sich analog, wie die Luxation der Finger, sind übrigens natürlich viel seltener als diese. Durch forcierte Dorsalflexion kommt die Verrenkung der Phalanx nach oben zu stande. Die **Diagnose** ist leicht und die **Reposition** durch Vorschieben der dorsal flectierten Phalanx zu bewerkstelligen.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Chirurgie.

Arbeiten aus der chirurgischen Klinik zu München. Herausgegeben von Prof. Dr. O. Angerer. (Münchener medicinische Abhandlungen III. Reihe.)

Heft 1: Weidenmüller, O., Zur Behandlung local. tuberc. Affectionen mit Jodoform-Injection. 1891. 8°. 34 S. M. 1.—

Heft 2: Port, K., Ueber die Wirkung des Tuberculinum Kochii bei Lupus. 1892. 8°. 41 S. mit 1 graph. Tafel. M. 1.—

Arbeiten aus der chirurgischen Poliklinik. Herausgegeben von Professor Dr. Fr. Klaussner. (Münchener med. Abhandlungen VIII. Reihe.)

Heft 1: Veith, Dr. Julius, Beiträge zur Casuistik der traumatischen Trommelfellrupturen. 1892. 8°. 23 S. M. 1.—

Heft 2: Büller, Dr. Joseph, Bacteriologische und klinische Beobachtungen über Natrium chloroborosum als Antisepticum. 1892. 8°. 49 S. M. 1.—

Heft 3: Eisenreiter, Dr. F., Ueber cavernöse Angiome am Halse. 1894. gr. 8°. 28 S. M. 1.—

Heft 4: Reim, Dr. H., Ueber doppelseitige Oberkiefertumoren. 1894. gr. 8°. 101 S. mit 4 Abb. M. 2.50

Heft 5: Giehrl, Dr. J., Ueber Elephantiasis. 1895. 8°. 15 S. m. 1 Tafel. M. 1.—

Heft 6: Jesionek, Dr. A., Casuistischer Beitrag zur Lehre vom Fungus durae matris. 1894. gr. 8°. 20 S. m. 1 Tafel. M. 1.—

Heft 7: Sydow, Dr. Franz, Beiträge zur Geschichte der Tracheotomie. 1896. gr. 8°. 59 S. mit 4 Taf. M. 2.—.

Boegle, C., Die Entstehung und Verhütung der Fuss-Abnormitäten auf Grund einer neuen Auffassung des Baues und der Bewegung des normalen Fusses. 1893. 8°. 139 S. u. 39 Abb. M. 4.—

Doerfler, D. H., Die Asepsis in der Landpraxis. 2 Bog. Text mit 4 Abbildungen. 8°. 1896. M. 1.—

Grünwald, Dr. L., Die Lehre von den Nasen-Eiterungen mit besonderer Rücksicht auf die Erkrankungen des Sieb- und Keilbeins und deren chirurgische Behandlung. II. vollständig umgearbeitete Auflage. 292 S. Mit 10 Abb. 1895. M. 7.—

Halbeis, J., Die adenoïden Vegetationen des Nasenrachenraumes bei Kindern und Erwachsenen und ihre Behandlung. 1892. 8°. 53 Seiten mit 1 Abbildung. M. 2.—

Hoffa, Dr. Albert, Mitteilungen aus der chirurgisch-orthopädischen Privatklinik des Dr. A. Hoffa. Würzburg 1894. gr. 8°. 121 S. M. 3.—

Lingenfelder, J., 70 Arthrectomien d. Kniegelenks. 1892. Br. M. 2.—

Rotter, Dr. E., Die Knöchelbrüche. 1892. 28 S. mit 2 Abb. M. 1.—

Seydel, Die erste Hilfe bei Unglücksfällen in den Bergen. Mit 6 Abbildungen. 12°. 1893. 2. Auflage. Kartoniert. M. —.50

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Die Lehre von den Naseneiterungen

mit besonderer Rücksicht auf die Erkrankungen des Sieb- und Keilbeins und deren chirurgische Behandlung.

Zweite vielfach vermehrte und erweiterte Auflage.

20 Bog. Text mit 10 Abbildungen und 3 lithogr. Tafeln.

Von **Dr. L. Grünwald.**

1896. *Preis M. 7.—*

Urteile der Pesse:

Münchener medicinische Wochenschrift 1892. Nr. 45.
G.'s Arbeit bedeutet einen unverkennbaren Fortschritt unserer Erkenntnis auf dem schwierigen Gebiete der Nebenhöhlen-Eiterungen. Wir empfehlen das eingehende Studium derselben namentlich unsern Spezialkollegen und sind überzeugt, dass sie daraus ausser der Bereicherung ihrer Kenntnisse auch die mannigfachsten Anregungen erfahren werden.
G. Killian.

Wiener medicinische Presse. 1893. Nr. 1.
Wir wollen in diesen Zeilen die Aufmerksamkeit der Fachkollegen auf vorstehendes Werk lenken, welches eine solche Fülle von Thatsachen und Beobachtungen bringt, dass es einer eingehenden Würdigung wert erscheint.
Roth.

Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1893.
Den überwiegenden Teil des Dankes aber, den die Leser und besonders die Spezialfachgenossen dem Autor schulden, hat sich dieser mit den in seinem Buche niedergelegten reichen und wertvollen Erfahrungen in Diagnostik und Behandlung der Empyeme erworben, Erfahrungen, an denen auch der Chirurge von Fach nicht gleichgültig vorübergehen wird.
Neukomm.

Centralblatt für Chirurgie. No. 9, Seite 204.
Verf. giebt auf Grund seiner eigenen ziemlich reichen Erfahrung und streng kritisirender Literaturstudien eine wohl abgerundete Darstellung der Pathologie und Therapie der chronischen Nebenhöhleneiterungen Diesen Teil der Arbeit wird jeder Leser als den zweifellos bedeutendsten und wertvollsten bezeichnen. G. hat in demselben eine Anzahl interessanter Fragen angeschnitten, deren Diskussion wohl so bald nicht aus der rhinologischen Litteratur verschwinden wird; wenn auch vielleicht durch das Mitarbeiten eines weiteren Kreises von Fachgenossen die Anschauungen noch mehr sich klären und die Methoden noch mehr vervollkommnen werden, so bleibt doch die Arbeit G.'s. ein Markstein in der Entwicklung der Rhinologie.
Teichmann.

Centralblatt für innere Medizin. No. 3, Seite 70.
Dies Buch ist geeignet allgemeine Aufmerksamkeit, ja Aufsehen zu erregen. Es ist weniger eine systematische Darstellung der Naseneiterungen als ein — besonders im allgemeinen Teil — mit Lebhaftigkeit und Verve geführtes Plaidoyer für die vom Verf. vertretene Anschauung, dass die Naseneiterungen in den allermeisten Fällen durch eine circumscripte, lokale Erkrankung fast immer der tieferen Teile der Nase, insbesondere der Nebenhöhlen hervorgerufen sind.
Kayser (Breslau.).

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medicin. Handatlanten,

nebst kurzgefassten Lehrbüchern.

Herausgegeben von

Prof. Dr. **O. Bollinger**, Privatdoc. Dr. **H. Dürk**, Dr. **L. Grünwald**, Prof Dr. **O. Haab**, Prof. Dr. **H. Helferich**, Prof. Dr. **A. Hoffa**, Prof. Dr. **E. von Hofmann**, † Dr. **Chr. Jakob**, Prof. Dr. **K. B. Lehmann**, Prof. Dr. **Mracek**, Privatdocent Dr. **O. Schäffer** Docent Dr. **O. Zuckerkandl**, u. a. m.

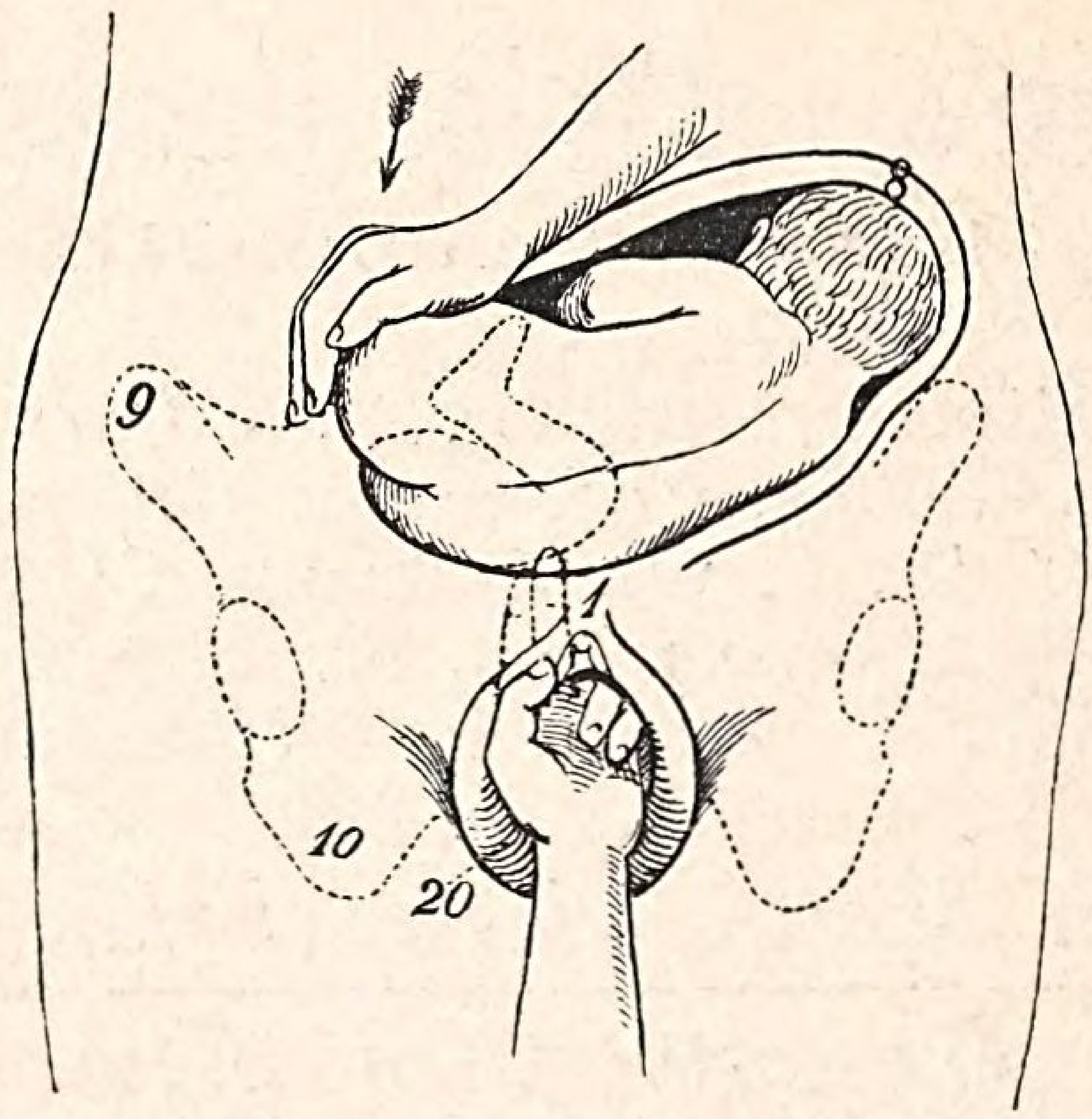
Bücher von hohem wissenschaftlichen Werte,

in bester Ausstattung, zu billigem Preise,

das waren die drei Hauptpunkte, welche die Verlagsbuchhandlung bei Herausgabe dieser Serie von Atlanten im Auge hatte. Der grosse Erfolg, die allgemeine Verbreitung (die Bände sind in neun verschiedene Sprachen übersetzt) und die ausserordentlich anerkennende Beurteilung seitens der ersten Autoritäten sprechen am besten dafür, dass es ihr gelungen ist, ihre Idee in der That durchzuführen, und in diesen praktisch so wertvollen Bänden hohen wissenschaftlichen Gehalt mit vollkommener bildlicher Darstellung verbunden zu haben.

Von Lehmann's medicin. Handatlanten sind Uebersetzungen in czechischer, dänischer, englischer, französischer, holländischer, italienischer, russischer, schwedischer, spanischer und ungarischer Sprache erschienen.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.



Lehmann's medicin. Hand-Atlanten

I. Band:

Atlas und Grundriss

der

Lehre vom Geburtsakt

und der operativen

Geburtshilfe

dargestellt in 126 Tafeln in Leporelloart

nebst kurzgefasstem Lehrbuche

von **Dr. O. Schäffer,**

Privatdocent an der Universität Heidelberg.

126 in zweifarbigem Druck ausgeführte Bilder.

Preis elegant gebunden Mk. 5.—.

IV. gänzlich umgearbeitete Auflage.

Die Wiener medicinische Wochenschrift schreibt:

— — *Die kurzen Bemerkungen zu jedem Bilde geben im Verein mit demselben eine der anschaulichsten Darstellungen des Geburtsaktes, die wir in der Fachliteratur kennen.*

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Band II:

Atlas u. Grundriss der Geburtshilfe.

II. Teil: **Anatomischer Atlas der geburtshilflichen Diagnostik und Therapie.** Mit 145 farbigen Abbildungen und 17 Bogen Text.

Von **Dr. O. Schäffer,** Privatdozent an der Universität Heidelberg

Preis eleg. gebd. ℳ 10.—.

Der Band enthält: Die Darstellung eines jeden normalen und pathologischen Vorganges der Schwangerschaft und der Geburt, und zwar ausschliesslich Originalien und Zeichnungen nach anatomischen Präparaten.

Der beschreibende Text ist so gehalten, dass er dem studierenden **Anfänger** zunächst eine knappe, aber umfassende Uebersicht über das gesamte Gebiet der Geburtshilfe gibt und zwar ist diese Uebersicht dadurch sehr erleichtert, dass die Anatomie zuerst eingehend dargestellt ist, aber unmittelbar an jedes Organ, jeden Organteil, alle Veränderungen in Schwangerschaft, Geburt, Wochenbett angeschlossen, und so auf die klinischen Beobachtungen, auf Diagnose, Prognose Therapie eingegangen wurde. Stets wird ein Vorgang aus dem andern entwickelt! Hierdurch und durch zahlreich eingestreute vergleichende und Zahlen-Tabellen wird die mnemotechnische Uebersicht sehr erleichtert.

Für **Examinanden** ist das Buch deshalb brauchbar, weil auf Vollständigkeit ohne jeden Ballast eine ganz besondere Rücksicht verwandt wurde. Für **Aerzte** weil die gesamte praktische Diagnostik und Therapie mit besonderer Berücksichtigung der Uebersichtlichkeit gegeben wurde, unter Hervorhebung der anatomischen Indicationsstellung; Abbildungen mehrerer anatomischer Präparate sind mit Rücksicht auf forense Benützung gegeben. Ausserdem enthält das Buch Kapitel über geburtshilfliche Receptur, Instrumentarium und Antiseptik.

Die einschlägige normale und pathologische Anatomie ist in einer Gruppe zusammengestellt einschliesslich der Pathologie der Becken, die Mikroskopie ist **erschöpfend** nach dem heutigen wissenschaftlichen Standpunkte ausgearbeitet.

Jede anatomische Beschreibung ist unmittelbar gefolgt durch die daran anschliessenden und daraus resultierenden physiologischen und klinischen Vorgänge. Der Band enthält somit nicht nur einen ausserordentlich reichhaltigen Atlas, sondern auch ein vollständiges Lehrbuch der Geburtshilfe.

Urteil der Presse.

Münchener medicinische Wochenschrift 1894 Nr. 10. Ein Atlas von ganz hervorragender Schönheit der Bilder zu einem überraschend niedrigen Preise. Auswahl und Ausführung der meisten Abbildungen ist gleich anerkennenswert, einzelne derselben sind geradezu mustergiltig schön. Man vergleiche z. B. mit diesem Atlas den bekannten von Auvard; ja selbst gegen frühere Publikationen des Lehmann'schen Verlags medicinischer Atlanten bedeutet das vorliegende Buch einen weiteren Fortschritt in der Wiedergabe farbiger Tafeln. Verfasser, Zeichner und Verleger haben sich um diesen Atlas in gleicher Weise verdient gemacht — und ein guter Atlas zu sein, ist ja die Hauptaufgabe des Buches.

Der Text bietet mehr, als der Titel verspricht: er enthält — abgesehen von den geburtshilflichen Operationen — ein vollständiges Compendium der Geburtshilfe. Damit ist dem Praktiker und dem Studierenden Rechnung getragen, welche in dem Buche neben einem Bilderatlas auch das finden, was einer Wiedergabe durch Zeichnungen nicht bedarf.

Das Werkchen wird wohl mehrere Auflagen erleben. Als Atlas betrachtet, dürfte das Buch an Schönheit und Brauchbarkeit alles übertreffen, was an Taschen-Atlanten überhaupt und zu so niedrigem Preise im besonderen geschaffen wurde.

Gustav Klein-München.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medicin. Hand-Atlanten

Band III:

Handatlas u. Grundriss der Gynäkologie.

In 64 farbigen Tafeln mit erklärendem Text.
Von **Dr. O. Schäffer,** Privatdozent an der Universität Heidelberg.
Preis eleg. geb. *M.* 10.—.

Der Text zu diesem Atlas schliesst sich ganz an Band I u. II an und bietet ein vollständiges Compendium der Gynäkologie.

Urteile der Presse:

Medicinisch-chirurg. Central-Blatt 1893 Nr. 35: Der vorliegende Band der von uns schon wiederholt rühmlich besprochenen Lehmann'schen medicinischen Atlanten bringt eine Darstellung des gesamten Gebietes der Gynaekologie. Die trefflich ausgeführten Abbildungen bringen Darstellungen von klinischen Fällen und anatomischen Präparaten, wobei besonders hervorzuheben ist, dass jeder einzelne Gegenstand von möglichst vielen Seiten, also aetiologisch, in der Entwickelung, im secundären Einfluss, im Weiterschreiten und im Endstadium oder der Heilung dargestellt ist, und dass die Abbildungen von Präparaten wieder durch schematische und halbschematische Zeichnungen erläutert sind. Der Text zerfällt in einen fortlaufenden Teil, der von rein praktischen Gesichtspunkten bearbeitet ist und in die Erklärung der Tafeln, welche die theoretischen Ergänzungen enthält. Ausführliche Darlegungen über den Gebrauch der Sonde, der Pessarien werden vielen Praktikern willkommen sein. Eingehende Berücksichtigung der Differentialdiagnose, sowie Zusammenstellung der in der Gynaekologie gebräuchlichen Arzneimittel, sowie deren Anwendungsweisen erhöhen die praktische Brauchbarkeit des Buches.

Therapeutische Monatshefte: Der vorliegende Band reiht sich den Atlanten der Geburtshilfe desselben Autors ebenbürtig an. Er entspricht sowohl den Bedürfnissen des Studierenden wie denen des Praktikers. Der Schwerpunkt des Werkes liegt in den Abbildungen. In den meisten Fällen sind diese direkt nach der Natur oder nach anatomischen Präparaten angefertigt. Manche Zeichnungen sind der bessern Uebersicht wegen mehr schematisch gehalten. Auch die einschlägigen Kapitel aus der Hystologie (Tumoren, Endometritisformen etc.) sind durch gute Abbildungen vertreten. Besonders gelungen erscheinen uns die verschiedenen Spiegelbilder der Portio. Jeder Tafel ist ein kurzer begleitender Text beigegeben. Der 2. Teil des Werkes enthält in gedrängter Kürze die praktisch wichtigen Grundzüge der Gynaekologie; übersichtlich sind bei jedem einzelnen Krankheitsbilde die Symptome, die differentiell-diagnostisch wichtigen Punkte u. s. w. zusammengestellt. *Feis (Frankfurt a. M.).*

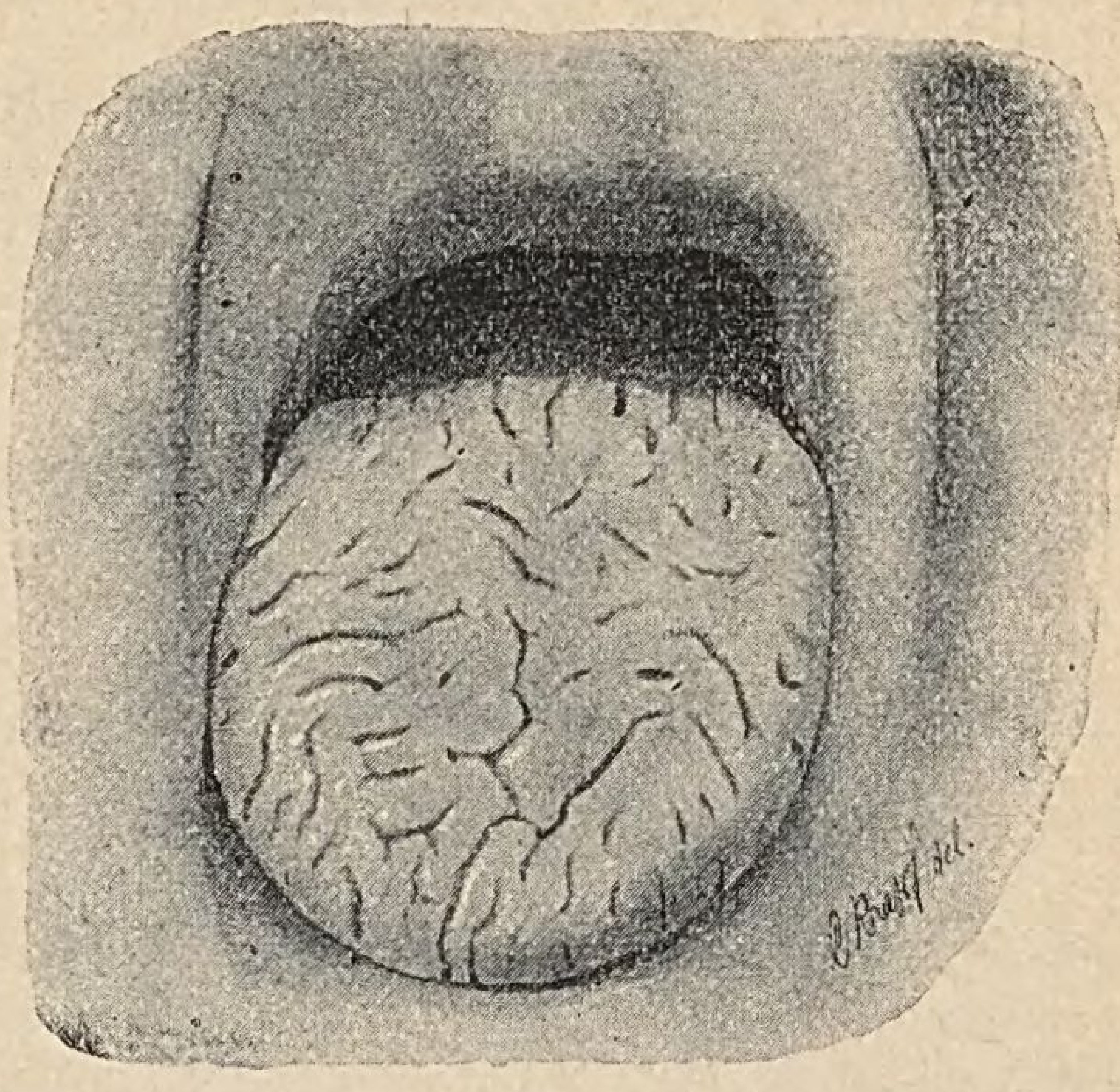
Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Hand-Atlanten.

Band IV:

Atlas der Krankheiten der Mundhöhle,

des Rachens und der Nase.



In 69 meist farbigen Bildern mit erklärendem Text von

Dr. L. Grünwald.

Preis eleg. geb. ℳ 6.—.

Der Atlas beabsichtigt, eine Schule der semiostischen Diagnostik zu geben. Daher sind die Bilder derart bearbeitet, dass die einfache Schilderung der aus denselben ersichtlichen Befunde dem Beschauer die Möglichkeit einer Diagnose bieten soll. Dem entsprechend ist auch der Text nichts weiter, als die Verzeichnung dieser Befunde, ergänzt, wo notwendig, durch anamnestische u. s. w. Daten. Wenn demnach die Bilder dem Praktiker bei der Diagnosenstellung behilflich sein können, lehrt anderseits der Text den Anfänger, wie er einen Befund zu erheben und zu deuten hat.

Von den Krankheiten der Mund- und Rachenhöhle sind die praktisch wichtigen sämtlich dargestellt, wobei noch eine Anzahl seltenerer Krankheiten nicht vergessen sind. Die Bilder stellen möglichst Typen der betreffenden Krankheiten im Anschluss an einzelne beobachtete Fälle dar.

Münchener medicin. Wochenschrift 1894, Nr. 7. G. hat von der Lehmann'schen Verlagsbuchhandlung den Auftrag übernommen, einen Handatlas der Mund-, Rachen- und Nasen-Krankheiten herzustellen, welcher in knappester Form das für den Studirenden Wissenswerteste zur Darstellung bringen soll. Wie das vorliegende Büchelchen beweist, ist ihm dies in anerkennenswerter Weise gelungen. Die meist farbigen Bilder sind naturgetreu ausgeführt und geben dem Beschauer einen guten Begriff von den bezüglichen Erkrankungen. Für das richtige Verständnis sorgt eine jedem Falle beigefügte kurze Beschreibung. Mit der Auswahl der Bilder muss man sich durchaus einverstanden erklären, wenn man bedenkt, welch' enge Grenzen dem Verfasser gesteckt waren. Die Farbe der Abbildungen lässt bei manchen die Beleuchtung mit Sonnenlicht oder wenigstens einem weissen künstlichen Lichte vermuten, was besser besonders erwähnt worden wäre.

Der kleine Atlas verdient den Studirenden angelegentlichst empfohlen zu werden, zumal der Preis mässig ist. Er wird es ihnen erleichtern, die in Cursen und Polikliniken beim Lebenden gesehenen Bilder dauernd festzuhalten. Killian-Freiburg.

Lehmann's medicin. Handatlanten.

Band V:

Im Frühjahr 1898 kommt zur Ausgabe:

Atlas und Grundriss

der

Hautkrankheiten

nach

Originalaquarellen des Malers ARTHUR SCHMITSON

von

Professor Dr. Mraček in Wien.

Dieser Band, welcher als Frucht jahrelanger Arbeit bald fertig vorliegen wird, enthält neben 80 farbigen Tafeln von ganz hervorragender Schönheit noch zahlreiche schwarze Abbildungen, und einen reichen, das gesamte Gebiet der Dermatologie umfassenden Text. Die Abbildungen sind durchwegs Originalaufnahmen nach dem lebenden Materiale der Mraček'schen Klinik, und die Ausführung der Tafeln übertrifft die Abbildungen aller, selbst der theuersten bisher erschienenen dermatologischen Atlanten.

Der Preis des Buches wird Mk. 14.— betragen.

Lehmann's medic. Handatlanten.

Band VI:

Atlas der Syphilis

und der

venerischen Krankheiten

mit einem

Grundriss der Pathologie und Therapie derselben

mit 71 farbigen Tafeln nach Originalaquarellen

von Maler A. SCHMITSON und 16 schwarzen Abbildungen

von

Professor Dr. **Franz Mracek** in Wien.

Preis des starken Bandes Mk. 14.—

Nach dem einstimmigen Urteile der zahlreichen Autoritäten, denen die Originale zu diesem Werke vorlagen, übertrifft dasselbe an Schönheit Alles, was auf diesem Gebiete nicht nur in Deutschland, sondern in der gesamten Weltliteratur geschaffen wurde.

Die **Ungarische medicinische Presse** Nr. 41 vom 19. XII. 1897 schreibt:

„Es wird wohl genügen den Titel dieses Werkes niederzuschreiben den Autor und Verleger zu nennen, um in den weitesten Kreisen lebhaftes Interesse für dasselbe zu erregen. Bei der Besprechung des Werkes hört eigentlich jede Kritik auf und die beschreibende Schilderung tritt in ihr Recht. Mit dieser Bemerkung wollen wir aber unsere Schwäche eingestehen und die Unmöglichkeit anerkennen, die durchaus lehrreichen, frappant schönen und naturgetreuen Abbildungen durch Beschreibung vor den Augen der Leser nur auch annähernd begreiflich zu machen. Alles, was die bunten und zahlreichen syphilitischen Erkrankungsformen Lehrreiches nur bieten können, ist in diesem schönen Werke klassisch dargestellt, in einem leicht fassbaren System gruppiert. Die meisterhafte Hand des Malers spricht klar und decidiert zu dem Studierenden, so dass man durch diese Tafeln thatsächlich all das spielend erlernen kann, was man sich sonst auf diesem Gebiete nur durch viel Mühe, Zeit und Erfahrung anzueignen im stande wäre. Um alles zu sehen, was man sehen muss, dient noch der erläuternde Text über Syphilis, aus welchem nicht nur der heutige Stand der Lehre, sondern gleichzeitig auch eine rationelle Therapie herauszulesen ist.“ N.

Prof. Jadassohn (Bern) schreibt am Schlusse seiner ausführlichen Kritik u. A.: Ich bin überzeugt, dass, wer diese Bilder wirklich studiert, Erinnerungsbilder aus der Klinik auf's Vorteilhafteste auffrischen und seine diagnotischen Fähigkeiten auf dem Gebiete der venerischen Krankheiten vermehren wird. Und darum sei das elegant und solide ausgestattete Buch auch den praktischen Aerzten bestens empfohlen.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Handatlanten.

Band VII:

Atlas und Grundriss

der

Ophthalmoscopie u. ophthalmoscop. Diagnostik.

Mit 6 Text- und 138 farbigen Abbildungen auf 80 Tafeln.

Von Professor **Dr. O. Haab,** Direktor der Augenklinik in Zürich.

II. vielfach erweiterte Auflage.

Preis eleg. geb. **M. 10.—.**

Urteile der Presse:

Schmidt's Jahrbücher 1895, S. 211: Endlich wieder einmal ein Buch, das für den praktischen Arzt von wirklichem, dauerndem Nutzen, *für den im Ophthalmoscopieren auch nur einigermassen Geübten geradezu ein Bedürfnis ist. Das Buch enthält im I. Teil eine kurze vortreffliche Anleitung zur Untersuchung mit dem Augenspiegel. Was der Mediciner wissen muss und was er sich auch merken kann, das ist alles in diesen praktischen Regeln zusammengestellt. Der II. Teil enthält auf 64 Tafeln die Abbildungen des Augenhintergrundes in normalem Zustande und bei den verschiedenen Krankheiten. Es sind nicht seltene Fälle berücksichtigt, sondern die Formen von Augenerkrankungen, die am häufigsten und unter wechselndem Bilde vorkommen. Der grossen Erfahrung Haab's und seiner bekannten grossen Geschicklichkeit im Zeichnen ist es zu danken, dass ein mit besonderen Schwierigkeiten verbundener Atlas n dem vorliegenden Werke in geradezu vorzüglicher Weise zu stande kam.*

(Lamhofer, Leipzig.)

Correspondenzblatt f. schweiz. Aerzte: *Ein prächtiges Werk. Die mit grosser Naturtreue wiedergegebenen Bilder des kranken und gesunden Augen hintergrundes bilden eine vorzügliche Studie für den ophthalmologischen Unterricht sowohl als für die ophthalmologische Diagnose in der Praxis.*

Eine vorzügliche Ergänzung zu diesem Atlas bildet das:

Skizzenbuch

zur Einzeichnung von Augenspiegel-Bildern.

Von Professor **Dr. O. Haab,**

Professor an der Universität und Direktor der Augenklinik in Zürich.

Preis in Mappe M. 4.—.

II. Auflage.

Jeder Käufer des Haab'schen Atlas wird auch gern das Skizzenbuch erwerben, da er in diesem mit geringer Mühe alle Fälle, die er in seiner Praxis zu untersuchen hat, naturgetreu darstellen kann.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Handatlanten.

Band IX:

ATLAS
des gesunden u. kranken Nervensystems

nebst Grundriss der Anatomie, Pathologie und Therapie desselben

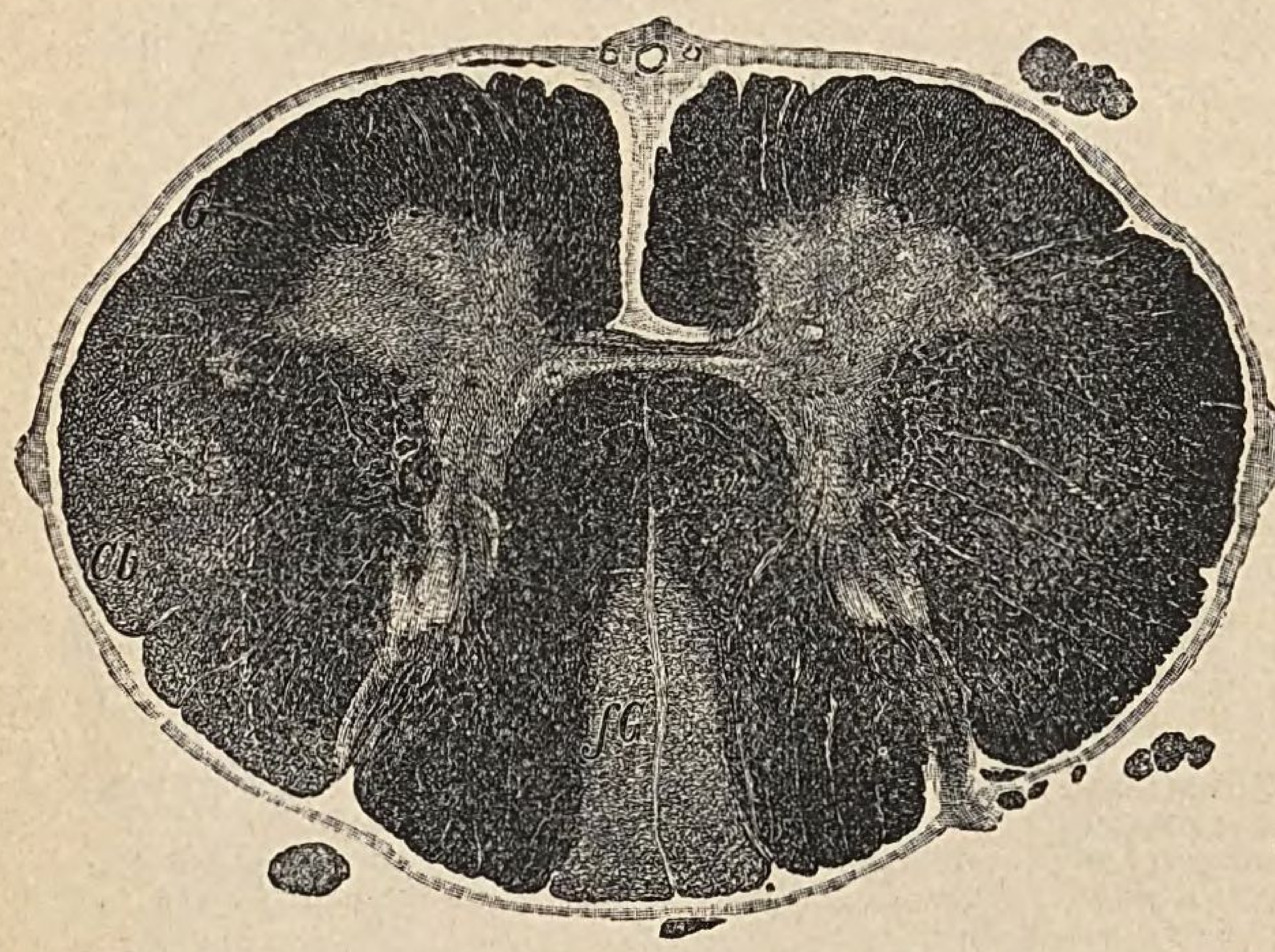
von

Dr. Christfried Jakob,

prakt. Arzt in Bamberg, s. Z. I. Assistent der medicin. Klinik in Erlangen.
Mit einer Vorrede von *Prof. Dr. Ad. v. Strümpell*, Direktor der medicin. Klinik in Erlangen.

Mit 105 farbigen und 120 schwarzen Abbildungen sowie 284 Seiten Text und zahlreichen Textillustrationen.

Preis eleg. geb. **Mk. 10.**—



Prof. Dr. Ad. von Strümpell schreibt in seiner Vorrede zu dem vorliegenden Bande: Jeder unbefangene Beurteiler wird, wie ich glaube, gleich mir den Eindruck gewinnen, dass die Abbildungen Alles leisten, was man von ihnen erwarten darf. Sie geben die thatsächlichen Verhältnisse in deutlicher und anschaulicher Weise wieder und berücksichtigen in grosser Vollkommenheit fast alle die zahlreichen und wichtigen Ergebnisse, zu denen das Studium des Nervensystems in den letzten Jahrzehnten geführt hat. Dem Studierenden sowie dem mit diesem Zweige der medicinischen Wissenschaft noch nicht näher vertrauten praktischen Arzt, ist somit die Gelegenheit geboten, sich mit Hilfe des vorliegenden Atlasses verhältnismässig leicht ein klares Bild von dem jetzigen Standpunkte der gesamten Neurologie zu machen.

Wandtafeln für den neurologischen Unterricht.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Ad. v. Strümpell in Erlangen und **Dr. Chr. Jakob** in Bamberg.

13 Tafeln im Format von 80 cm zu 100 cm.

Preis in Mappe **Mk. 50.**—. Auf Leinwand aufgezogen Mk. 70.—.
Der Text in den Bildern ist lateinisch.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medicin. Handatlanten.

Band X.

Atlas und Grundriss der Bakteriologie

und

Lehrbuch der speciellen bakteriolog. Diagnostik.

Von

Prof. **Dr. K. B. Lehmann** und **Dr. R. Neumann**
in Würzburg.

Bd. I Atlas mit 558 farb. Abbildungen auf 63 Tafeln, Bd. II Text 450 Seiten mit 70 Bildern.

Preis der 2 Bände eleg. geb. Mk. 15.—

Münch. medic. Wochenschrift 1896 Nr. 23. Sämtliche Tafeln sind mit ausserordentlicher Sorgfalt und so naturgetreu ausgeführt, dass sie ein glänzendes Zeugnis von der feinen Beobachtungsgabe sowohl, als auch von der künstlerisch geschulten Hand des Autors ablegen.

Bei der Vorzüglichkeit der Ausführung und der Reichhaltigkeit der abgebildeten Arten ist der Atlas ein wertvolles Hilfsmittel für die Diagnostik, namentlich für das Arbeiten im bakteriologischen Laboratorium, indem es auch dem Anfänger leicht gelingen wird, nach demselben die verschiedenen Arten zu bestimmen. Von besonderem Interesse sind in dem 1. Teil die Kapitel über die Systematik und die Abgrenzung der Arten der Spaltpilze. Die vom Verfasser hier entwickelten Anschauungen über die Variabilität und den Artbegriff der Spaltpilze mögen freilich bei solchen, welche an ein starres, schablonenhaftes System sich weniger auf Grund eigener objektiver Forschung, als vielmehr durch eine auf der Zeitströmung und unerschütterlichem Autoritätsglauben begründete Voreingenommenheit gewöhnt haben, schweres Bedenken erregen. Allein die Lehmann'schen Anschauungen entsprechen vollkommen der Wirklichkeit und es werden dieselben gewiss die Anerkennung aller vorurteilslosen Forscher finden. — —

So bildet der Lehmann'sche Atlas nicht allein ein vorzügliches Hilfsmittel für die bakteriologische Diagnostik, sondern zugleich einen bedeutsamen Fortschritt in der Systematik und in der Erkenntnis des Artbegriffes bei den Bakterien. Prof. Dr. Hauser.

Allg. Wiener medicin. Zeitung 1896 Nr. 28. Der Atlas kann als ein sehr sicherer Wegweiser bei dem Studium der Bakteriologie bezeichnet werden. Aus der Darstellungsweise Lehmann's leuchtet überall gewissenhafte Forschung, leitender Blick und volle Klarheit hervor.

Pharmazeut. Zeitung 1896 S. 471/72. Fast durchweg in Originalfiguren zeigt uns der Atlas die prachtvoll gelungenen Bilder aller für den Menschen pathogenen, der meisten tierpathogenen und sehr vieler indifferenter Spaltpilze in verschiedenen Entwickelungsstufen.

Trotz der Vorzüglichkeit des „Atlas" ist der „Textband" die eigentliche wissenschaftliche That.

Für die Bakteriologie hat das neue Werk eine neue, im Ganzen auf botanische Prinzipien beruhende Nomenklatur geschaffen und diese muss und wird angenommen werden. C. Mez-Breslau.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Hand-Atlanten.

Band XI/XII:

Atlas u. Grundriss der patholog. Anatomie.

In 120 farbigen Tafeln nach Originalen von Maler **A. Schmitson.**

Preis jeden Bandes eleg. geb. Mk. 12.—

Von Obermedicinalrat Professor **Dr. O. Bollinger.**

Prof. Bollinger hat es unternommen, auf 120 durchwegs nach Original-Präparaten des pathologischen Institutes in München aufgenommenen Abbildungen einen Atlas der pathologischen Anatomie zu schaffen und diesem durch Beigabe eines concisen, aber umfassenden Grundrisses dieser Wissenschaft, auch die Vorzüge eines Lehrbuches zu verbinden.

Von dem glücklichen Grundsatze ausgehend, unter Weglassung aller Raritäten, nur das dem Studierenden wie dem Arzte wirklich Wichtige, das aber auch in erschöpfender Form zu behandeln, wurde hier ein Buch geschaffen, das wohl mit Recht zu den praktischsten und schönsten Werken unter den modernen Lehrmitteln der medizinischen Disziplinen zählt. Es ist ein Buch, das aus der Sectionspraxis hervorgegangen und daher wie kein anderes geeignet ist, dem secierenden Arzte und Studenten Stütze resp. Lehrer bei der diagnostischen Section zu sein.

Die farbigen Abbildungen auf den 120 Tafeln sind in 15fachem Farbendruck nach Originalaquarellen des Malers A. Schmitson hergestellt und können in Bezug auf Naturwahrheit und Schönheit sich dem besten auf diesem Gebiete geleisteten ebenbürtig an die Seite stellen. Auch die zahlreichen Textillustrationen sind von hervorragender Schönheit. Der Preis ist im Verhältnis zum Gebotenen sehr gering.

Excerpta medica (1896. 12): Der Band birgt lauter Tafeln, die unsere Bewunderung erregen müssen. Die Farben sind so naturgetreu wiedergegeben, dass man fast vergisst, nur Bilder vor sich zu haben. Auch der Text dieses Buches steht, wie es sich bei dem Autor von selbst versteht, auf der Höhe der Wissenschaft, und ist höchst präcis und klar gehalten.

Korrespondenzblatt f. Schweizer Aerzte 1895 24: Die farbigen Tafeln des vorliegenden Werkes sind geradezu mustergiltig ausgeführt Die complicierte Technik, welche dabei zur Verwendung kam (15facher Farbendruck nach Original-Aquarellen) lieferte überraschend schöne, naturgetreue Bilder, nicht nur in der Form, sondern eben namentlich in der Farbe, so dass man hier wirklich von einem Ersatz des natürlichen Präparates reden kann. Der praktische Arzt, welcher erfolgreich seinen Beruf ausüben soll, darf die pathol. Anatomie, „diese Grundlage des ärztl. Wissens und Handelns" (Rokitansky) zeitlebens nie verlieren. — Der vorliegende Atlas wird ihm dabei ein ausgezeichnetes Hilfsmittel sein, dem sich zur Zeit, namentlich wenn man den geringen Preis berücksichtigt, nichts Aehnliches an die Seite stellen lässt. Die Mehrzahl der Tafeln sind reine Kunstwerke; der verbindende Text aus der bewährten Feder Prof. Bollinger's gibt einen zusammenhängenden Abriss der für den Arzt wichtigsten path.-anat. Processe. — Verfasser und Verleger ist zu diesem prächtigen Werke zu gratulieren.

E. Haffter
(Redacteur d. Corr.-Bl. f. Schweizer Aerzte).

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medicinische Handatlanten.

Band XIII.

Atlas und Grundriss der Verbandlehre.

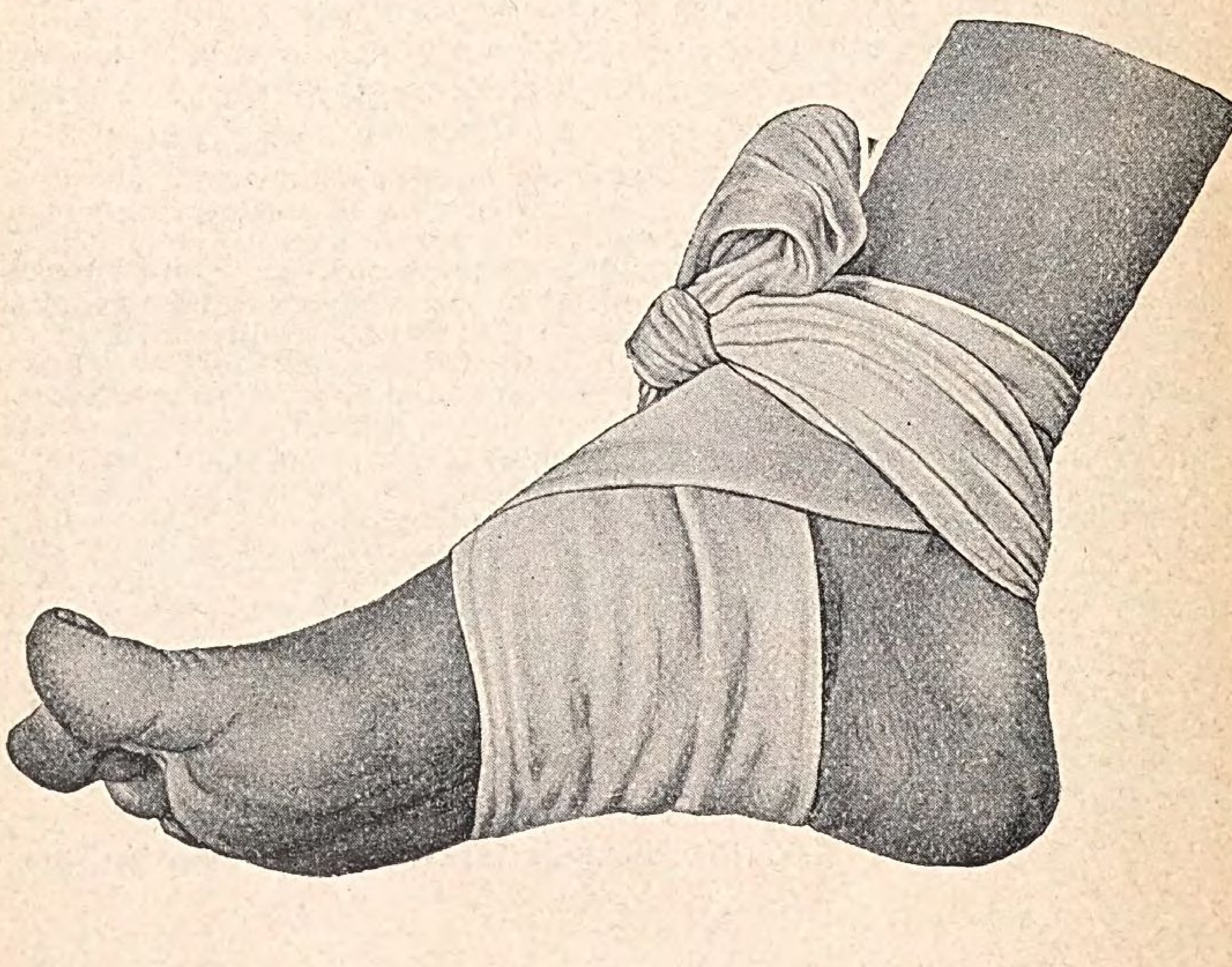
Mit 220 Abbildungen auf 128 Tafeln nach Originalzeichnungen von Maler Johann Fink

von

Professor Dr. A. Hoffa in Würzburg.

8 Bogen Text. Preis elegant geb. Mk. 7.—.

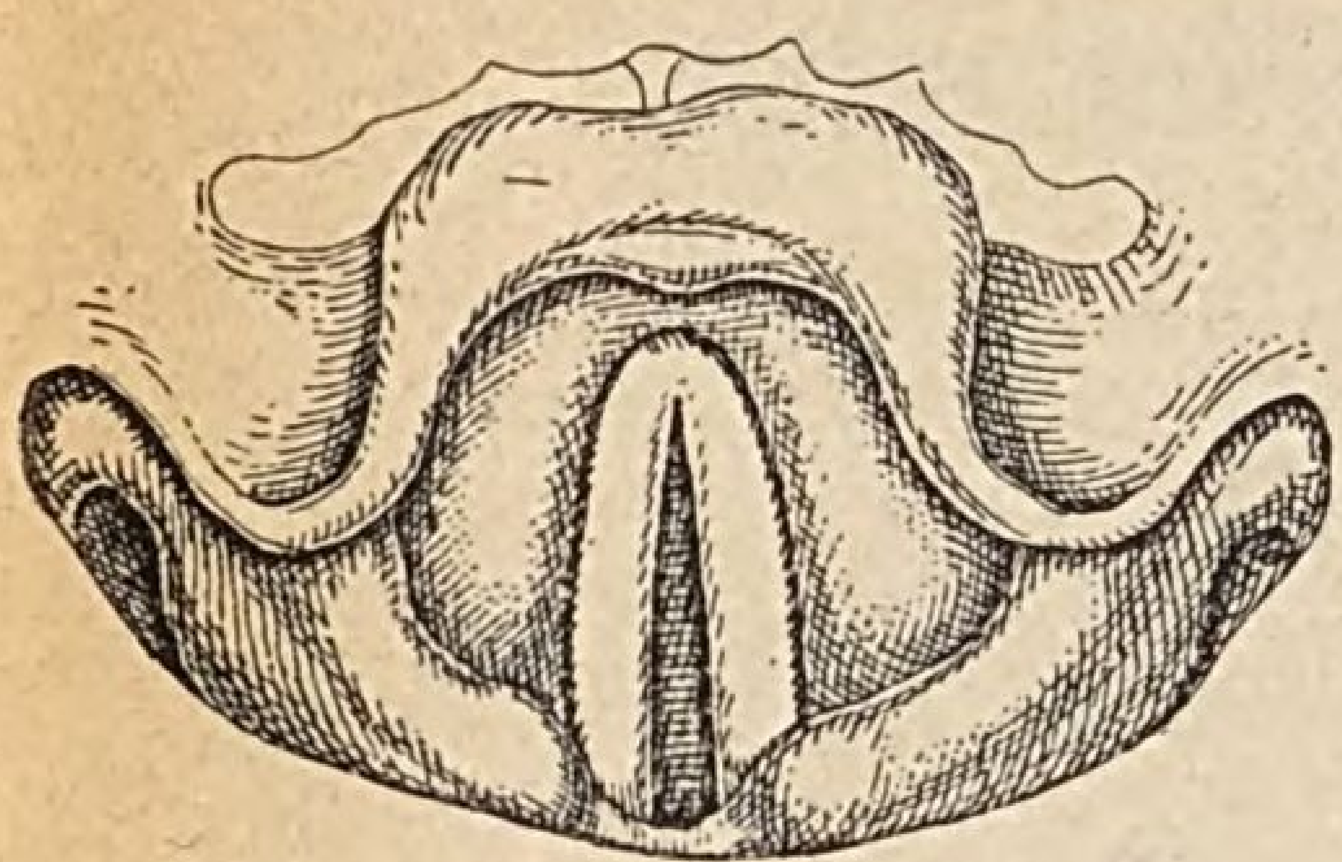
Dieses Werk verbindet den höchsten praktischen Wert mi vornehmster, künstlerischer Ausstattung. Das grosse Ansehen des Autors allein bürgt schon dafür, dass dieses instruktive Buch, das die Bedürfnisse des Arztes, ebenso wie das für den Studierenden Nötige berücksichtigt, sich bald bei allen Interessenten Eingang verschafft haben wird. Die Abbildungen sind durchwegs nach Fällen aus der Würzburger Klinik des Autors in prächtigen Originalaquarellen durch Herrn Maler Fink wiedergegeben worden.



Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medicin. Handatlanten.

Band XIV.

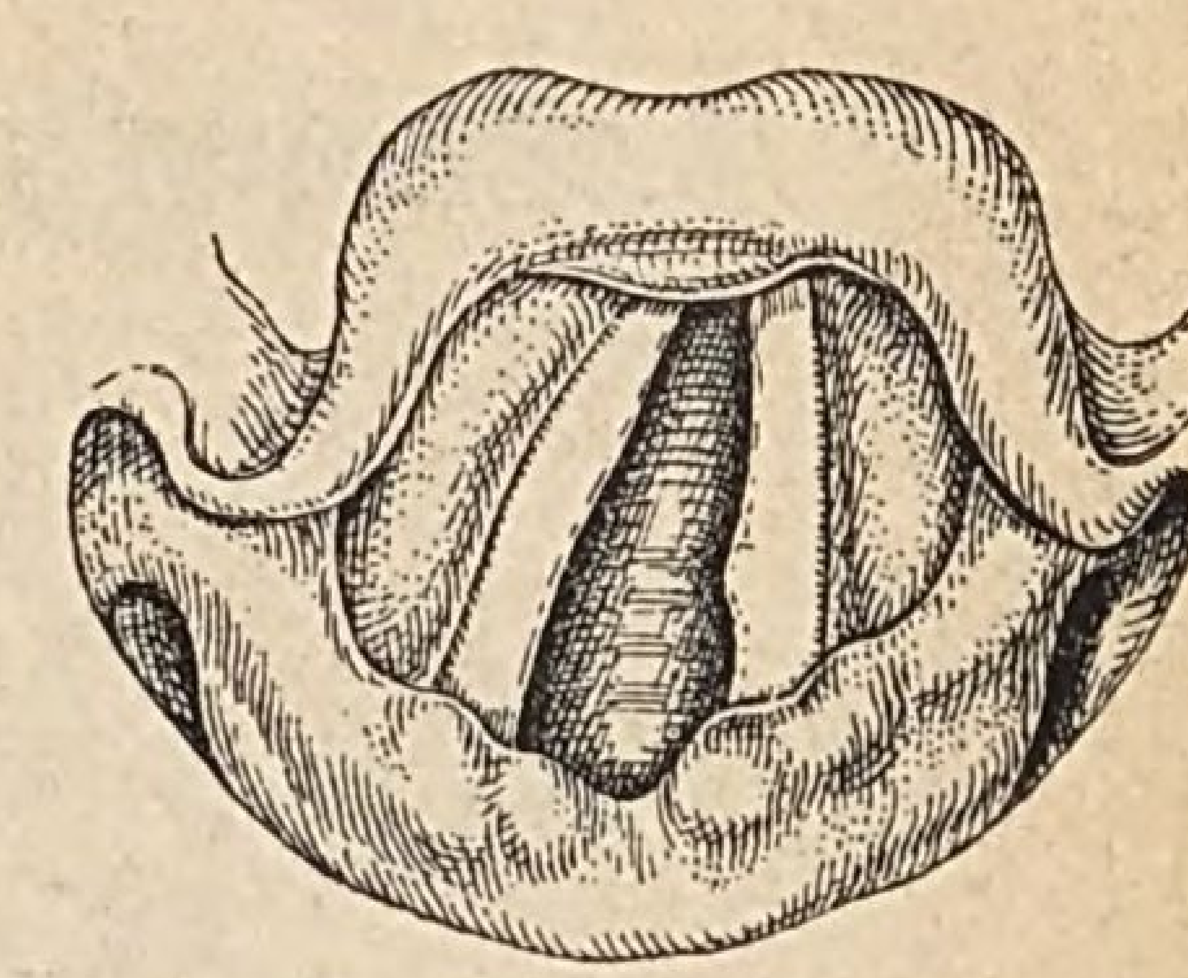


Atlas

und

Grundriss

der



Kehlkopfkrankheiten.

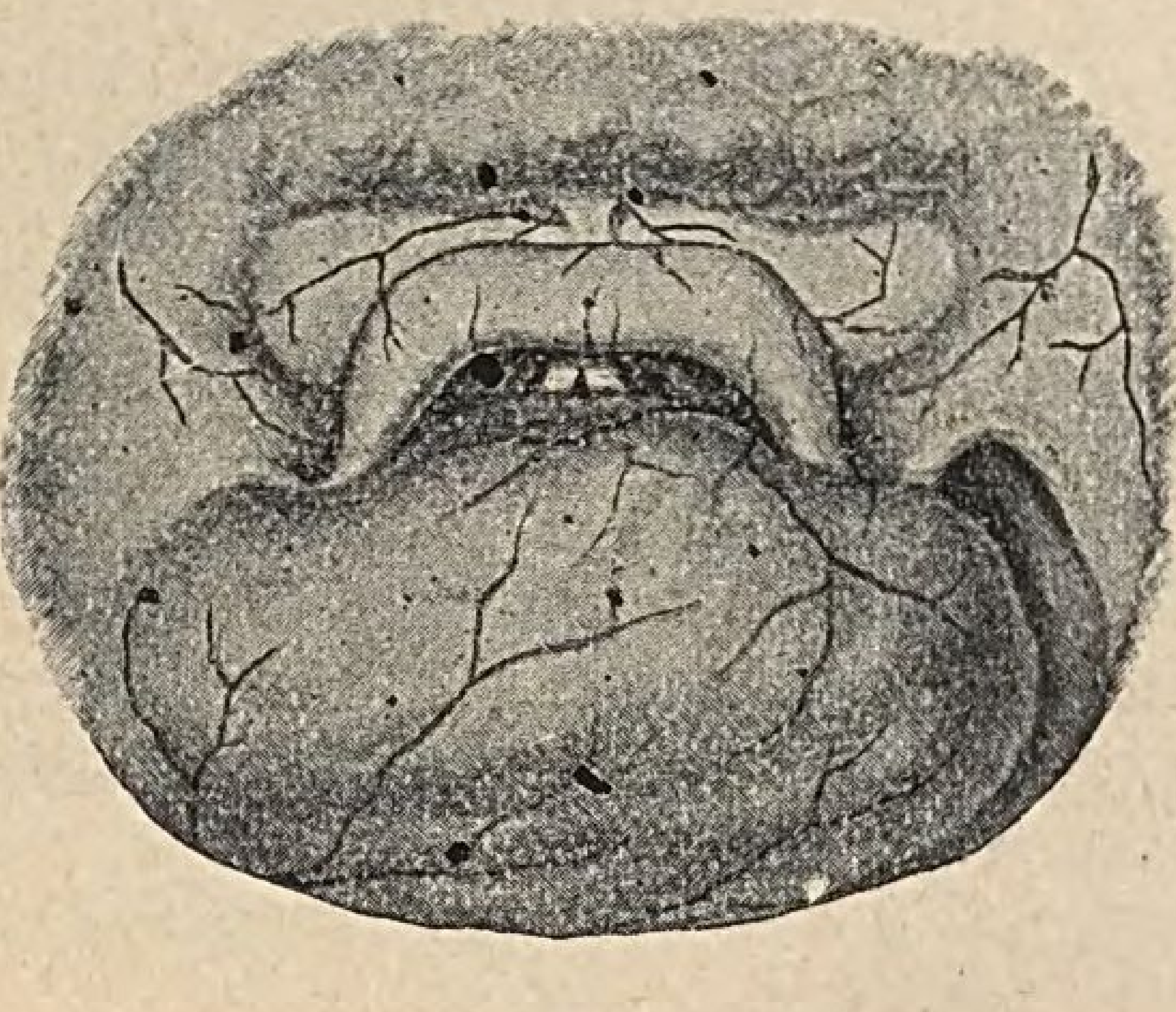
Mit 44 farbigen Tafeln und zahlreichen Textillustrationen nach Originalaquarellen des Malers Bruno Keilitz

von

Dr. Ludwig Grünwald in München.

Preis elegant geb. Mk. 8.—.

Dem oft und gerade im Kreise der praktischen Aerzte und Studierenden geäusserten Bedürfnisse nach einem farbig illustrierten Lehrbuch der Kehlkopfkrankheiten, das in knapper Form das anschauliche Bild mit der im Text gegebenen Erläuterung verbindet, entspricht das vorliegende Werk des bekannten Münchener Laryngologen. Weit über hundert praktisch wertvolle Krankheitsfälle und 30 mikroskopische Präparate, nach Naturaufnahmen des Malers Bruno Keilitz, sind auf den 44 Volltafeln in hervorragender Weise wiedergegeben, und der Text, welcher sich in Form semiotischer Diagnose an diese Bilder anschliesst, gehört zu dem Instruktivsten, was je über dieses Gebiet geschrieben wurde.



Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Handatlanten.

Band XV.

ATLAS

der

Klinischen Untersuchungsmethoden

nebst

Grundriss der klinischen Diagnostik

und der

speciellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten

von

Dr. Christfr. Jacob,

s. Z. I. Assistent der medicinischen Klinik in Erlangen.

Mit 182 farbigen Abbildungen auf 68 Tafeln u. 250 Seiten Text mit 64 Textabbildungen.

Preis eleg. geb. 10 Mark.

Während alle anderen Atlanten sich meist nur an Spezialisten wandten, bietet dieser Band für **jeden praktischen Arzt und für jeden Studenten ein geradezu unentbehrliches Vademecum.**

Neben einem vorzüglichen Atlas der klinischen Mikroskopie sind in dem Bande die **Untersuchungsbefunde aller inneren Krankheiten** in instruktivster Weise in 50 vielfarbigen schematischen Bildern zur Darstellung gebracht. Nach dem Urteil eines der hervorragendsten Kliniker, ist das Werk für den Studierenden ein Lehrmittel von unschätzbarem Werte, für den praktischen Arzt ein Repertorium, in dem er sich sofort orientieren kann und das ihm in der täglichen Praxis vorzügliche Dienste leistet.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Lehmann's medic. Handatlanten.

Band XVII.

ATLAS

der

gerichtlichen Medicin

nach Originalen von Maler **A. Schmitson**

mit erläuterndem Text

von

Hofrat Professor. Dr. E. Ritter von Hofmann,

Direktor des gerichtlich medizin. Instituts in Wien.

Mit 56 farbigen Tafeln und 193 schwarzen Abbildungen.

Preis eleg. geb. **M. 15.—.**

Zum ersten Male wird hier **Medizinern** und **Juristen** ein Werk geboten, das durch seinen ausserordentlichen Bilder-Reichtum und die mustergiltige Ausführung der farbigen Tafeln eine vorzügliche Einführung in die gerichtliche Medizin bietet. Dabei ist der **Preis von 15 Mark** im Vergleich zu dem Gebotenen ganz erstaunlich billig, wenn man bedenkt, dass der Atlas von Lesser, der weniger und kaum so gut ausgeführte Tafeln enthält, M. 180.— kostet. Der Hofmann'sche Atlas bildet eine Ergänzung zu sämtlichen Lehrbüchern der gerichtlichen Medizin. Für **Gerichtsärzte, Physici, Staatsanwälte, Untersuchungsrichter** etc. ist das Werk **unentbehrlich,** aber auch jedem Arzte und jedem Juristen bietet es eine Fülle von Anregungen und dem Studierenden erleichtert es das Verständnis und das Eindringen in die schwierige Disziplin ganz ungemein.

Das Amtsblatt des k. Staatsministerium des Innern vom 23. XI., 1897 sagt in seinem Erlasse an sämtliche k. Regierungen, Kammern des Innern und amtliche Aerzte:

Nach dem Gutachten des k. Obermedizinal-Ausschusses bildet der vorliegende Atlas eine Ergänzung des vortrefflichen Lehrbuches des Verfassers, der auf dem Gebiete der gerichtlichen Medizin unbestritten die erste Autorität in deutschen Landen war.

Die technische Wiedergabe der dargestellten Veränderungen ist eine vorzügliche und die von Künstlerhand ausgeführten farbigen Tafeln verdienen namentlich alles Lob.

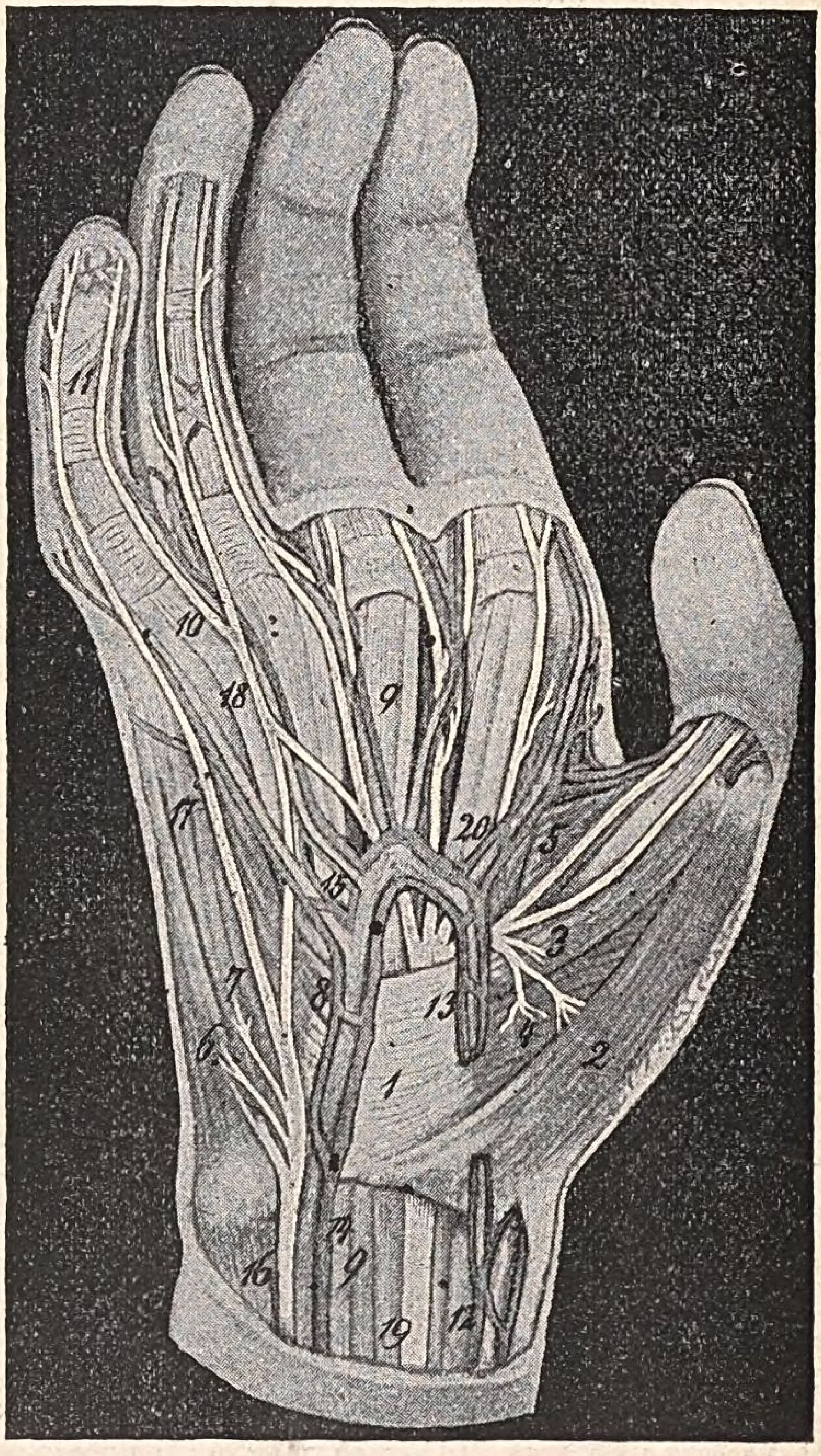
Es ist hienach Anlass gegeben, auf den bezeichneten Atlas in den einschlägigen Kreisen aufmerksam zu machen und ihn zur Anschaffung zu empfehlen.

MÜNCHEN, den 13. November 1897. *Frhr. v. Feilitzsch.*

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Cursus der topographischen Anatomie

von **Dr. N. Rüdinger**, o. ö. Professor an der Universität München.
Dritte stark vermehrte Auflage.
Mit 85 zum Teil in Farben ausgeführten Abbildungen.
Preis broschiert Mk. 9.—, gebunden Mk. 10.—.



Das Original ist in 3 Farben ausgeführt.

Allg. medic. Centralzeitung: Der Verfasser des vorliegenden Buches hat einem wirklichen Bedürfnis abgeholfen, indem er den Studierenden und Aerzten ein aus der Praxis des Unterrichts hervorgegangenes Werk darbietet dasin verhältnismässig kurzem Raum alles Wesentliche klar und anschaulich zusammenfasst. Einen besonderen Schmuck des Buches bilden die zahlreichen, in moderner Manier und zum Teil farbig ausgeführten Abbildungen. Wir können das Werk allen Interessenten nicht dringend genug empfehlen.

Redacteur: — Auflage 5200. — Verlag:

Dr. Bernhard Spatz Ottostrasse 1/I.

MÜNCHENER

J. F. Lehmann. Landwehrstrasse 70

MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT

(ÄRZTLICHES INTELLIGENZBLATT)

ORGAN FÜR AMTLICHE UND PRAKTISCHE ÄRZTE.

Herausgegeben von

Dr. Bäumler, Dr. Bollinger, Dr. Curschmann, Dr. Gerhardt, Dr. v. Heineke, Dr. G. Merkel, Dr. Michel, Dr. H. v. Ranke, Dr. v. Winckel, Dr. v. Ziemssen.

Die Münchener medicinische Wochenschrift bietet, untertützt durch hervorragende Mitarbeiter, eine vollständige Uebersicht über die Leistungen und Fortschritte der gesamten Medicin, sowie über alle die Interessen des ärztlichen Standes berührenden Fragen.

Sie erreicht dies in erster Linie durch zahlreiche wertvolle **Originalarbeiten.**

Die Münch. medicin. Wochenschrift bringt ferner **Referate** und **Besprechungen** aller wichtigen Erscheinungen der medicinischen Literatur, sowie **Berichte** über die Verhandlungen der bedeutenderen ärztlichen Congresse und Vereine. Durch die Vollständigkeit und Promptheit ihrer Berichterstattung zeichnet sich die Münchener med. Wochenschrift vor allen anderen medicinischen Blättern aus.

Mitteilungen aus der *Praxis*, *Feuilletons*, *therapeutische* u. *tagesgeschichtliche Notizen*, *Universitäts-* und *Personal-Nachrichten*, *ärztl. Vacanzen* etc. geben ferner dem Inhalte der Münchner med. Wochenschrift eine unübertroffene Vielseitigkeit.

Eine *Gratis-Beilage* zur Münch. med. Wochenschr. bildet die „**Galerie hervorragender Aerzte und Naturforscher**“: bisher erschienen die Porträts von Koch, v. Nussbaum, Lister, v. Pettenkofer, Pasteur, v. Naegeli, v. Gudden, v. Scanzoni, v. Helmholtz, Virchow, v. Volkmann, v. Seitz, v. Brücke, v. Baer, v. Kölliker, Thiersch, Credé, Heineke, v. Langenbeck, Graf, Biermer, Billroth, J. R. v. Mayer, v. Esmarch, Hirsch, Du Bois-Reymond, Bollinger, Moleschott, Ludwig Winckel, G. Merkel, Charcot, Cramer, Semmelweis, Andrew Clark, Kaltenbach, Ernst Haeckel, Lücke, Guido Baccelli, Brown-Séquard, Joseph Hyrtl, Alexander Schmidt, M. J. Rossbach, Th. Thierfelder, Külz, v. Zenker, H. v. Ziemssen, Löffler, Behring, Carl Ludwig, Huxley, Weber, Bardeleben, Leukart, Schmidt, Billings, Hoppe-Seyler, Baumann, Jenner, Gegenbauer, Kekulé, Rüdinger, Kerschensteiner, Bergmann, Lewin, Sonderegger, Sp. Wells, Hasse, Brand, Roentgen u. s. w.

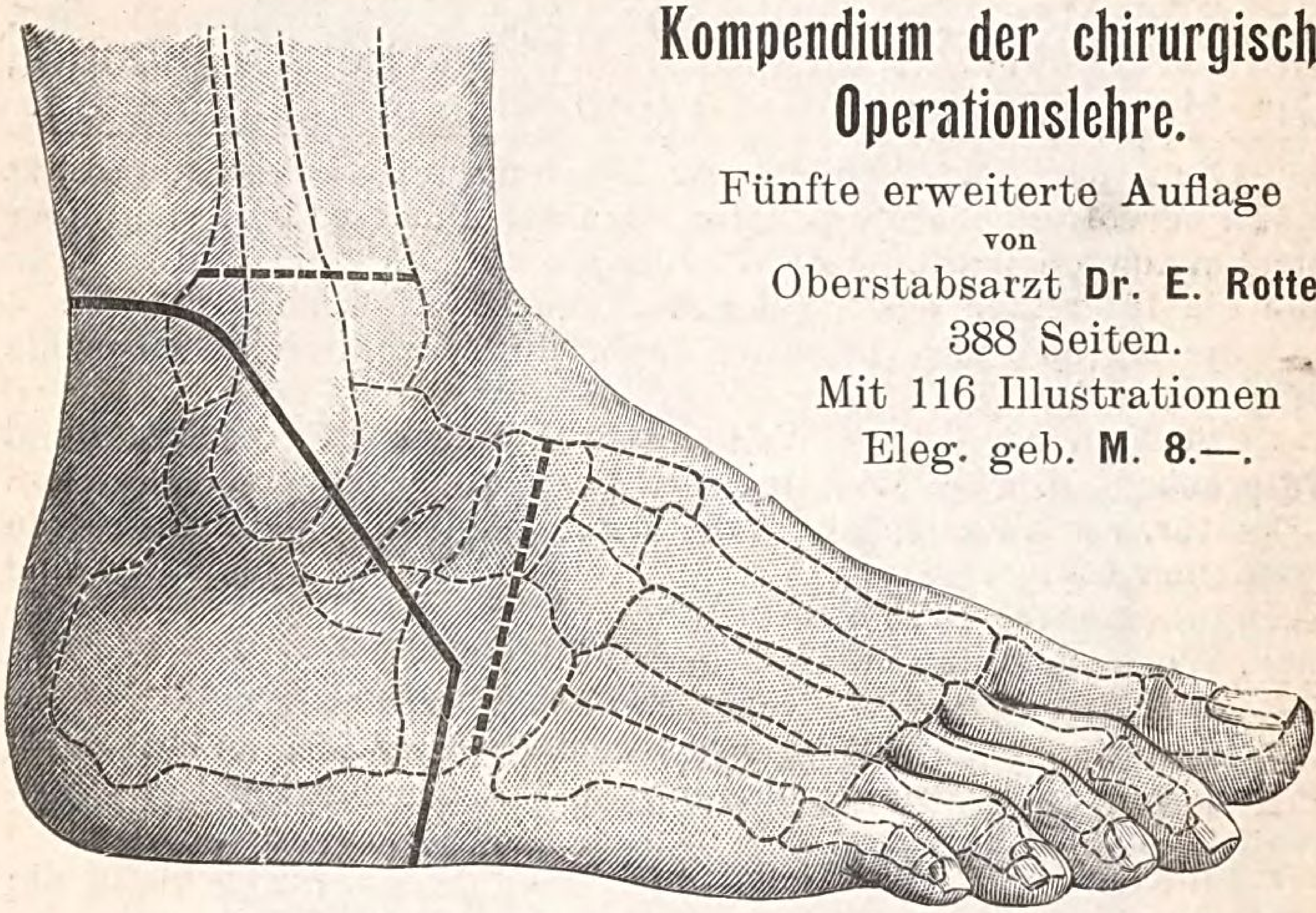
Die Münch. med. Wochenschrift hat ihren Abonnentenkreis in Zeit von 5 Jahren mehr als verdreifacht (Aufl. z. Z. 5200) und täglich dehnt sich der Leserkreis noch aus, was wohl der beste Beweis für die Gediegenheit des Blattes ist. Ihr Preis beträgt franco unter Band 6 M. Bestellungen nimmt der Verleger wie alle Buchhandlungen und Postämter entgegen.

Probenummern stehen gratis und franco zur Verfügung.

J. F. Lehmann's Verlag,
München, Landwehrstr. 70.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

Die typischen Operationen und ihre Uebungen an der Leiche.



Kompendium der chirurgischen Operationslehre.

Fünfte erweiterte Auflage
von
Oberstabsarzt **Dr. E. Rotter.**
388 Seiten.
Mit 116 Illustrationen
Eleg. geb. **M. 8.—.**

Die **Münchener medic. Wochenschrift** schreibt: Nachdem erst vor relativ kurzer Zeit die 3. Auflage des Rotter'schen Buches hier besprochen wurde, liegt — der beste Beweis für die allgemeine Anerkennung der Vorzüge des Werkchens — schon die 4. Auflage vor. Die klare Anordnung des Stoffes, die kurze präcise Darstellung der verschiedenen Operationen, die sich sowohl von einer zu cursorischen Behandlung, als einem zu detaillierten, in Kleinigkeiten sich verlierenden Ausführen ferne hält, neben der topographischen Anatomie, den speciell bei dem Eingriff zu berücksichtigenden Momenten, doch genügend auf Modificationen, Indication, statistische Verhältnisse eingeht, und dadurch die Lektüre zu einer wesentlich interessanteren macht, lässt, (wie die Aufnahme zeigt) das Werk nicht nur für den studierenden, an der Leiche übenden Arzt, sondern auch für den praktisch thätigen Collegen, speciell den Feldarzt, ein treffliches Hilfsbuch sein. Die klaren hübschen Holzschnitte in anschaulicher Grösse und reicher Zahl eingefügt, erhöhen die Brauchbarkeit des Büchleins wesentlich; ebenso wird die Anführung einer Reihe anscheinend kleinerer Momente, Verbesserungen etc., wie sie z. B. für den Feldgebrauch angegeben wurden sowie einer Reihe von Ratschlägen hierin competenter Autoritäten, speciell von Nussbaum's, von vielen sehr geschätzt werden.

Referent zweifelt nicht, dass das Werkchen, das die neuesten Operationen und operativen Modificationen völlig berücksichtigt und somit durchaus auf modernem Standpunkt steht, zu seinen bisherigen Freunden sich noch zahlreiche neue erwerben wird. Die hübsche Ausstattung macht das Buch auch äusserlich zu einem sehr handlichen. Ein ausführliches Autoren- und Sachregister ist nicht minder als Vorzug anzuerkennen.

Schreiber.

Verlag von J. F. LEHMANN in MÜNCHEN.

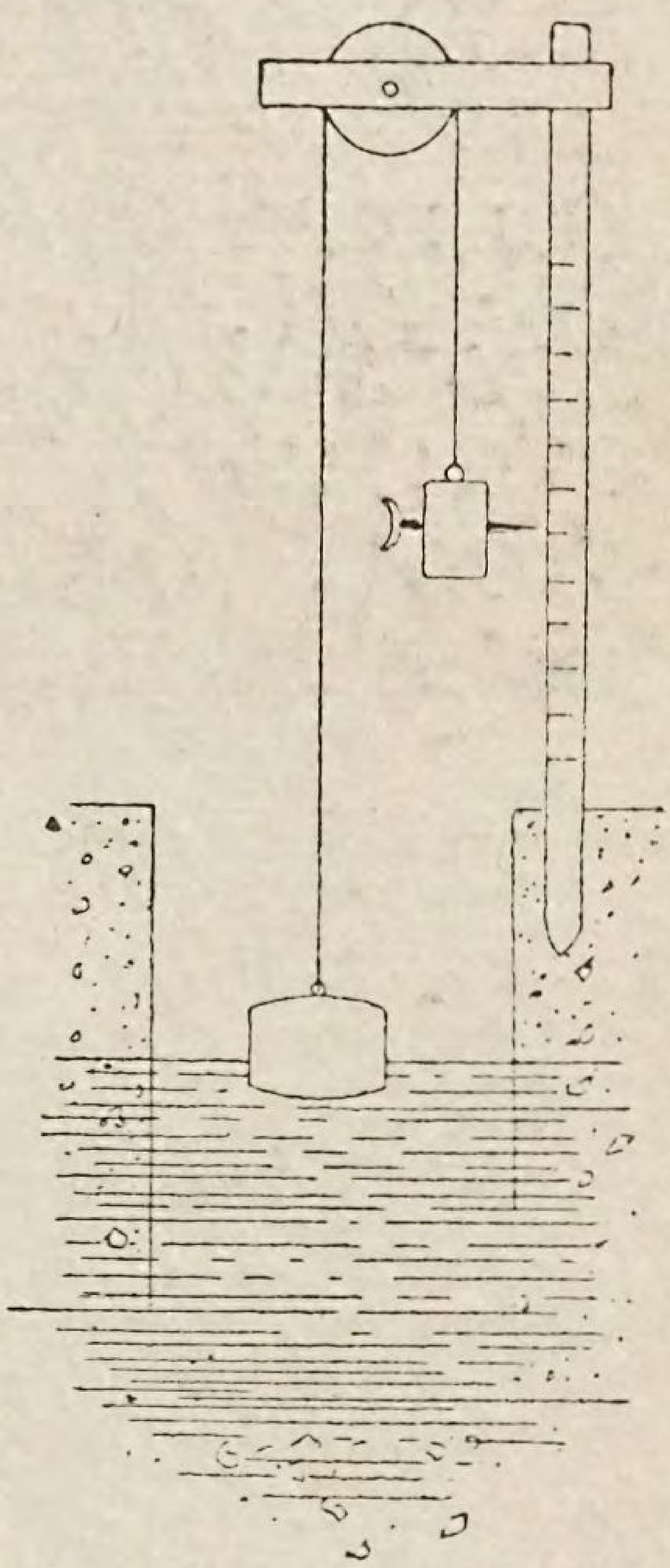
Grundzüge der Hygiene

von **Dr. W. Prausnitz,**
Professor an der Universität Graz.

Für Studierende an Universitäten und technischen Hochschulen, Aerzte, Architekten und Ingenieure.

Dritte vermehrte und erweiterte Auflage.
Mit 507 Seiten Text und 205 Original-Abbildungen.
Preis broch. M. **7**.—, geb. M. **8**.—.

Das Vereinsblatt der pfälz. Aerzte schreibt: Das neue Lehrbuch der Hygiene ist in seiner kurz gefassten, aber präcisen Darstellung vorwiegend geeignet zu einer raschen Orientierung über das Gesamtgebiet dieser jungen Wissenschaft. Die flotte, übersichtliche Darstellungsweise, Kürze und Klarheit, verbunden mit selbständiger Verarbeitung und kritischer Würdigung der neueren Monographien und Arbeiten, Vermeidung alles unnötigen Ballastes sind Vorzüge, die gerade in den Kreisen der praktischen Aerzte und Studenten, denen es ja zur Vertiefung des Studiums der Hygiene meist an Zeit gebricht, hoch geschätzt werden.



Fortschritte d. Medicin.

Der Autor hat es versucht, in dem vorliegenden Buche auf 507 Seiten in möglichster Kürze das gesamte Gebiet der wissenschaftlichen Hygiene so zur Darstellung zu bringen, dass diese für die Studierenden die Möglichkeit bietet, das in den hygienischen Vorlesungen und Cursen Vorgetragene daraus zu ergänzen und abzurunden. Das Buch soll also einem viel gefühlten und oft geäussertem Bedürfnisse nach einem kurzen Leitfaden der Hygiene gerecht werden

In der That hat Prausnitz das vorgesteckte Ziel in zufriedenstellender Weise erreicht. Die einzelnen Abschnitte des Buches sind alle mit gleicher Liebe behandelt, Feststehendes ist kurz und klar wiedergegeben, Controversen sind vorsichtig dargestellt und als solche gekennzeichnet; selbst die Untersuchungsmethoden sind kurz und mit Auswahl skizziert und das Ganze mit schematischen, schnell orientierenden Zeichnungen zweckmässig illustriert. Referent wäre vollkommen zufrieden, künftig konstatieren zu können, dass die von ihm examinierten Studierenden der Medicin den Inhalt des Buches aufgenommen — und auch verdaut haben.

Halle a. S. *Renk.*

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Helferich, Heinrich,

Atlas und Grundriß der traumatischen Frakturen und Luxationen

München 1898

Chir. 132 gda
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11862176-5